



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

Lapsen nestetasapaino, parenteraalisen nesteohjelman suunnittelu ja toteuttaminen

Digitaalinen oppimateriaali lasten nestehoidosta

Tinja Haikka

Taru Horppu

Leena Jaakkola

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2018
Sairaanhoitajakoulutus



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitajakoulutus

HAIKKA TINJA, HORPPU TARU & JAAKKOLA LEENA:

Lapsen nestetasapaino, parenteraalisen nesteohjelman suunnittelu ja toteuttaminen. Digitaalinen oppimateriaali lasten nestehoidosta.

Opinnäytetyö 49 sivua, joista liitteitä 5 sivua

Huhtikuu 2018

Tämä opinnäytetyö on osa Tampereen Ammattikorkeakoulun (TAMK) " Opi lasten lääke- ja nestehoitoa" - kehittämishanketta. Opinnäytetyö toteutettiin tuotokseen painottuvana teoksena. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa digitaalista oppimateriaalia lasten nesteohjelman suunnittelusta ja toteuttamisesta Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön opintoihin. Tavoitteena oli tuottaa hoitotyön opiskelijoille oppimateriaalia lasten nesteohjelman suunnitteluun yhdistämällä teorian tieto yhteen havainnollistavaan ja interaktiiviseen oppimateriaaliin.

Opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen keskiössä on lapsi. Lapsen nestehoito ja nesteohjelman suunnittelu käsittelevät lapsen nestetasapainoa, parenteraalista nestehoitoa ja nesteohjelmaa, jonka lisäksi aseptiikka käsiteltiin omana kokonaisuutena sen liittyessä kiinteästi kaikkiin edellä mainittuihin osa-alueisiin. Opinnäytetyössä pohdittiin myös mikä on hyvä digitaalinen oppimateriaali ja millaisia tavoitteita digitaalisen oppimateriaalin käytölle on mahdollista asettaa.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi digitaalinen oppimateriaalikonaisuus, joka koostuu case-pohjaisesta itseopiskelumateriaalista sekä parenteraalisen nesteinfuusion valmistamisen esittelevästä videosta. Digitaalisen oppimateriaalin vahvuutena on havainnollistava ja interaktiivinen esitystapa, sekä ajasta ja paikasta riippumaton saatavuus.

Lasten nestehoidon suunnittelusta ja toteutuksesta ei tällä hetkellä ole saatavilla selkeää yhtenäistä suomenkielistä oppimateriaalikonaisuutta. Aihe on kuitenkin tärkeä, sillä lasten nestehoitoa ei voi toteuttaa samalla periaatteella kuin aikuisten. Jatkotutkimuksena voitaisiin kartoittaa opiskelijoiden kokemuksia digitaalisen oppimateriaalin avulla opiskelusta, sekä miten digitaalisen oppimateriaalin sisältö saataisiin kattamaan oppimisen kannalta oleelliset ja kriittisesti tärkeimmät asiat.

Jatkoproduktina voitaisiin tuottaa sairaanhoitopiirin osastoille yhtenäinen ohjausmateriaali erityisesti muoviampullien aseptisestä käsittelystä. Tällä hetkellä käytäntö ja teoria eivät niiden osalta kohtaa.

Asiasanat: Lapsi, nestehoito, aseptiikka, digitaalinen oppimateriaali

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Nursing and Health Care

HORPPU TARU, HAIKKA TINJA & JAAKKOLA LEENA:

Paediatric Fluid Balance, Planning and Implementing Parental Fluid Therapy – Digital Learning Material on Paediatric Fluid Therapy

Bachelor's thesis 49 pages, appendices 5 pages

April 2018

This study is part of the "Learn the Paediatric Pharmaco- and Fluid therapy" development project conducted by Tampere University of Applied Sciences. The aim of the study was to provide nursing students with study material presenting theoretical knowledge in one illustrative and interactive learning material.

The study was carried out as an output-focused work, the purpose of which was to produce digital learning material on paediatric fluid therapy. The theoretical framework focuses on the child. The fluid therapy of the child and the fluid program was divided into the treatment of the child's fluid balance, parenteral fluid therapy and fluid program. In addition, the aseptic aspect was treated as a whole because of its integral connection with all of the above-mentioned areas. Characteristics of good digital learning material were also discussed in the study.

The result of the study is digital education material, consisting of theoretical information, self-study material and video production.

The existing educational material on paediatric fluid therapy is somewhat limited. However, the subject is important because child's fluid therapy cannot be performed with the same principle as that of the adults.

A further study could explore students' experiences about digital learning material and how its contents succeeded in covering the most relevant issues of learning. Furthermore, it could be beneficial to produce a coherent guideline to the wards of Pirkanmaa Hospital District, with emphasis on how to handle plastic medicine- and concentrate ampule in an appropriate and aseptic manner. Practice and theory do not seem to meet at the moment.

Keywords: child, fluid therapy, asepsis, digital learning material

SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	5
2. OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE	7
3. TEOREETTINEN VIITEKEHYS.....	8
3.1 Nestetasapaino	8
3.1.1. Elektrolyytit ja elektrolyyttitasapaino	11
3.1.2. Hyponatremia	12
3.1.3. Hypo- ja hyperkalemia	14
3.1.4. Dehydraatio	15
3.2 Parenteraalinen nestehoito ja perusinfuusionesteet	16
3.3 Nesteohjelma	21
3.3.1. Nesteohjelman suunnittelu	21
3.3.2. Aseptiikka nestehoidossa	23
3.3.3. Infuusiokonsentraatin käyttökuntoon saattaminen ja lisääminen infuusionesteeseen	24
4. OPPIMINEN DIGITAALISEN OPPIMATERIAALIN AVULLA	27
5. TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	30
5.1 Opinnäytetyön prosessi.....	31
5.2 Opinnäytetyön tuotoksen kuvaus.....	32
5.3 Tuotoksen valmistuminen.....	33
6. POHDINTA.....	36
6.1 Eettisyys ja luotettavuus	36
6.2 Pohdinta	37
6.3 Kehittämisehdotukset.....	38
LÄHTEET	39
LIITTEET	45
Liite 1. Käsikirjoitus.....	45

1. JOHDANTO

Parenteraalinen nestehoito kuuluu sairaanhoitajien ydinosaamisalueeseen, joka laajan ammatillisen lääkehoitokoulutuksen lisäksi vaatii erillisen kirjallisen luvan (Valvira, lääkehoidon toteuttaminen 2017). Parenteraalinen nestehoito tarkoittaa ruuansulatuskanavan ulkopuolisesti tapahtuvaa ja annettavaa nestehoittoa (Terveyskirjasto Duodecim 2017). Lääkeosaamisen lisäksi nestehoidon toteuttaminen edellyttää hyvää aseptisten toimintatapojen hallintaa ja ymmärrystä peruselintoimintojen fysiologiasta ja niiden erityisominaisuuksista eri ikäkausina. (Torniainen & Routamaa 2010, 580; Nurminen 2011, 46; Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 43; Saano & Taam-Ukkonen 2015, 294; Karma, Kinnunen, Palovaara & Perttunen 2016, 48.) Parenteraalinen nestehoito koostuu nesteen perustarpeen tyydyttämisestä ja menetysten korvaamisesta (Ruokonen 2010, 134).

Tämä opinnäytetyö keskittyy lapsen parenteraaliseen nestehoittoon. Lapsen parenteraalista nestehoittoa ei voi toteuttaa samalla periaatteella kuin aikuisen nestehoittoa, koska lapsi ei ole pienikokoinen aikuinen. Tämän vuoksi lääkeaineiden ja infuusionesteiden kulkeutumisessa tai vaikutuksissa voi olla huomattaviakin eroja aikuisiin verrattuna. Varttuneempien lasten parenteraalinen nestehoito ei juurikaan eroa aikuisten nestehoidosta, mutta mitä pienempi lapsi on kyseessä, sitä tarkempi nesteiden annostelussa tulee olla. Lasten nestehoidon arviointi on haastavaa, koska tarvittavien nestemäärien, elektrolyyttien ja energiatarpeen vaihtelut ovat huomattavia eri ikäkausina. Myös pienten lasten elimistön rakenne ja toiminnallinen kypsyymättömyys lisää lasten nestehoidon toteutuksen vaativuutta. (Rautava-Nurmi, Sjövall, Vaula, Vuorisalo, Westergård 2010, 291; Saano & Taam-Ukkonen 2015, 122.)

Opinnäytetyö on osa Tampereen ammattikorkeakoulun (TAMK) ”Opi lasten lääke- ja nestehoittoa” -kehittämishanketta. Kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tarkoituksena on tuottaa Tampereen Ammattikorkeakoulun (TAMK) hoitotyön opiskelijoille digitaalinen oppimateriaali lasten nestehoidon suunnittelusta ja toteuttamisesta. Työn tavoitteena on koota lasten nestehoidosta teorian tieto yhteen kokonaisuutteen, jonka pohjalta syntyy havainnollistava digitaalinen oppimateriaali tiiviimmässä muodossa. Digitaalisessa oppimateriaalissa esitettävä teorian tieto käsitellään opinnäytetyön raportissa laajemmin.

Työelämätahon pyynnöstä työ on rajattu käsittelemään lasten nestehoidon suunnittelun ja toteuttamisen infuusionesteiden valmistamiseen saakka. Työn raportissa käsitellään lasten nestehoidon teorian tietoa, joka toimii pohjana työn tuotokselle. Teoriassa käsitellään nestetasapainoa, elektrolyyttejä ja elektrolyyttitasapainoa, hyponatremiaa ja -kalemiaa, dehydraatiota sekä parenteraalista nestehoitoa ja siinä käytettäviä perusinfuusionesteitä. Lisäksi teorian lopuksi käsitellään nesteohjelman suunnittelu ja sen toteuttaminen.

2. OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa digitaalinen oppimateriaali lasten parenteraalisen nesteohjelman suunnittelusta ja toteuttamisesta Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön opintoihin.

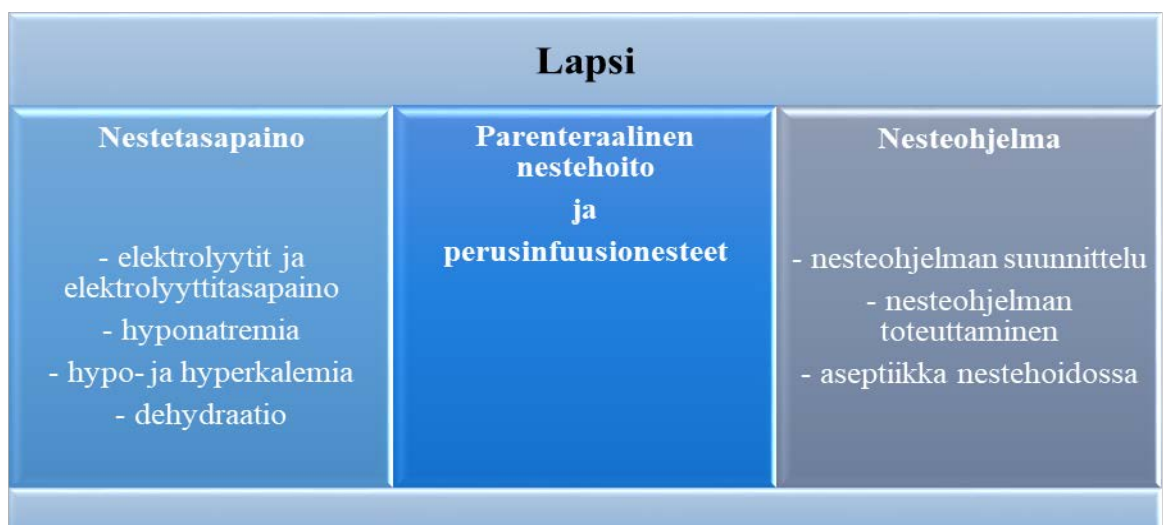
Opinnäytetyön tehtävät:

1. Mitkä ovat lapsipotilaan nesteohjelman erityispiirteet?
2. Miten suunnitellaan lapsipotilaan nesteohjelma vuorokaudeksi?
3. Miten toteutetaan lapsipotilaan nesteohjelma?
4. Millainen on hyvä digitaalinen oppimateriaali?

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuotoksen avulla tuottaa hoitotyön opiskelijoille opiskelumateriaalia lasten nesteohjelman suunnitteluun. Tavoitteena on koota teoretieto yhteen havainnollistavaan ja interaktiiviseen oppimateriaaliin sekä lisätä hoitotyön opiskelijoiden tietoa lasten parenteraalisen nestehoidon suunnittelusta ja toteuttamisesta.

3. TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Teoreettinen viitekehys muodostuu näyttöön perustuvan tiedon pohjalta käsitteistä, jotka ovat opinnäytetyön kannalta olennaisia. Teoreettisen viitekehyksen keskiössä on lapsi. Opinnäytetyössämme lapsella tarkoitetaan 0–16 -vuotiasta. Opinnäytetyössämme lasten nestehoito ja nesteohjelman suunnittelu koostuvat kolmesta eri osa-alueesta: nestetasapaino, parenteraalinen nestehoito ja nesteohjelma. Opinnäytetyössämme keskitytään lasten parenteraalisen nestehoidon suunnitteluun ja toteuttamiseen. Nestetasapaino sisältää elektrolyyttitasapainon ja elektrolyytit, yleisimmät elektrolyyttihäiriöt sekä dehydraation. Parenteraalinen nestehoito ja perusinfusionesteet, joita lasten nestehoidossa käytetään, käsitellään omana kappaleenaan. Nesteohjelman alakäsitteinä ovat erikseen nesteohjelman suunnittelu ja toteuttaminen sekä aseptiikka nestehoidossa. Keskeiset käsitteet sovitettiin työelämäpalaverissa toukokuussa 2017 ja ne on esitetty kuviossa 1.



KUVIO 1. Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys.

3.1 Nestetasapaino

Nestetasapaino tarkoittaa vedensaannin ja poistamisen välillä vallitsevaa tasapainoa (Duodecim terveyskirjasto 2017). Sen säätelyjärjestelmän avulla elimistö säilyttää osmoottisen tasapainon eli solujen tilavuuden ja elektrolyyttikoostumuksen vakaana ja turvaa näin riittävän verenkierron (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 272). Pääosa ihmisen kehon nesteestä koostuu vedestä, jota tarvitaan kehon lämpötilan säätelyssä ja eri aineiden,

kuten hapen, hiilidioksidin, elektrolyyttien ja ravintoaineiden kuljettamisessa. Normaalilla nestetasapainolla varmistetaan hyvä kudosten verenkierto (Lundgrén-Laine & Ritala-Castrén 2010, 376). Normaalikokoisen aikuisen TBW (total body water) eli elimistön veden kokonaismäärä on 50–60 %, mikä vaihtelee iän, sukupuolen ja kehon rasvapiitoisuuden mukaan (taulukko 1). (Metsävainio 2010, 18; Rautava-Nurmi, Sjövall, Vaula, Vuorisalo & Westergård 2010, 47.)

Nesteet jakautuvat solunsisäiseen (intraseellulaarinen) ja solunulkoiseen (ekstrasellulaarinen) nesteeseen, joka koostuu kudostenesteestä ja plasmasta. Solunsisäisen nesteen osuus ihmiskehossa on noin 40 % ja solunulkoisen nesteen osuus on noin 20 % (taulukko 1). Näiden nesteiden välinen koostumus eroaa toisistaan huomattavasti. Solunsisäisessä nesteessä on runsaasti kaliumia (K^+) ja solunulkoisessa nesteessä natriumia (Na^+). Solunulkoisessa nesteessä on merkittäviä anioneja eli negatiivisesti varattuja ioneja, kuten kloridi (Cl^-) ja bikarbonaatti (HCO_3^-). (Rautava-Nurmi ym. 2010, 47; Metsävainio 2016.) Kehon eri onteloissa olevia nesteitä kutsutaan transseellulaarisiksi nesteiksi. Näitä ovat muun muassa aivo-selkäydinneste, hengitysteiden, maha-suolikanavan ja virtsateiden tiloissa olevat nesteet. (Metsävainio 2010, 18.)

TAULUKKO 1. Kehon veden määrän jakautuminen solunulkoiseen ja -sisäiseen nesteeseen aikuisella (Junttila 2014, 123).

	Osuus painosta	70-kiloisella
Vettä yhteensä	50–60 %	35–40 l
Solunulkoista vettä	16–20 %	13 l
- josta plasmaa		3 l
- josta soluvälinestettä		9 l
Solunsisäistä vettä	40 %	25 l
Veritilavuus	70 ml/kg	5 l

Solunulkoisen ja solunsisäisen tilan välisten nesteiden vaihdosta vastaa solukalvon ionitasapaino. Vesi siirtyy vapaasti solukalvon läpi tasoittamaan nestetilojen osmolaliteettia. Osmolaliteetilla tarkoitetaan liuenneiden aineiden moolien yhteismäärää kilogrammassa liuotinta. Natrium on tärkein tekijä, joka säätelee nesteiden jakautumista eri nestetilojen kesken. Natriumin määrästä riippuu solunulkoisen ja solunsisäisen nesteen tilavuus. Jos solunulkoiseen nesteeseen lisätään natriumia, solunulkoisen nesteen osmolaliteetti kas-

vaa ja solunsisäisestä tilasta siirtyy vettä solunulkoiseen tilaan, jotta osmolaalisuus pysyisi tasapainossa. Tätä kutsutaan aktiiviseksi kuljetukseksi. (Alahuhta 2006, 20; Rautava-Nurmi 2010, 48–49.) Veden siirtyminen tapahtuu myös suuremmasta pitoisuudesta pienempään eli laimeammasta liuoksesta konsentroituneeseen. Tätä kutsutaan osmoosiksi. Osmoottinen paine on voima, jolla osmoosi pyrkii tapahtumaan. Solunulkoinen ja solunsisäinen nestetila ovat osmoottisessa tasapainossa. (Alahuhta 2006, 20; Saano & Taam-Ukkonen 2013, 272; Metsävainio 2014, 26.)

Lapsen elimistön nestemäärä, elektrolyyttien ja energian tarve vaihtelee suuresti eri ikäkausina, mistä johtuen lapsen nestehoidon arviointi on vaikeampaa kuin aikuisen. Lapsen elimistö on myös rakenteellisesti ja toiminnallisesti kypsymättömämpi. Munuaisten toiminta on aikuisen munuaisten suorituskyvyn tasolla noin yhden vuoden iässä. Vastasyntyneellä munuaisten konsentroitumiskyky on huonompi ja elimistön vaste natriumaineenvaihdunnan häiriöille on puutteellinen. (Kiviluoma 2014.) Tällöin lapsi on herkempi kuivumiselle ja elektrolyyttihäiriöille (Kiviluoma 2010, 46). Keskeisintä on nesteen suhteellinen osuus ruumiinpainosta, joka on lapsella suurempi kuin aikuisella (Tammivuori 2004, 148; Meyers 2009; Junttila 2012, 126.) Lapsen elimistön kokonaisvesi (TBW = total body water) on vastasyntyneellä 80 %, vuoden ikäisellä 70 % ja nuorisoikäisellä 60 % kehon painosta (Meyers 2009; Korppi, Kröger & Rantala 2012, 240). Kehityksen aikana lapsen elimistön kokonaisnestemäärä vähenee aikuisen 50–60 %:iin murrosikään mennessä (taulukko 2) (Kiviluoma 2010, 46). Veritilavuus lapsella muuttuu myös eri ikäkausina (taulukko 3).

TAULUKKO 2. Elimistön vesimäärä eri-ikäisillä lapsilla (% painosta) (Kouvalainen, Rantanen, Uhari 2001, 14).

Ikä	Kokonaisvesi	Solunulkoinen	Solunsisäinen
Vastasyntynyt	80	35–45	35
1–10 vrk	75	40	35
1–6 kk	70	30	40
6–12 kk	60	30	30–35
1–2 v	60	25	30–35
2–3 v	60	25	35
3–16 v	60	20	40

TAULUKKO 3. Lapsen veritilavuus eri-ikäisillä lapsilla (Kiviluoma 2010, 47).

	Alle 1 kk	1 v	3 v	5 v	12 v
Veritilavuus (ml/kg)	80–90	75–80	70–75	70–75	65–70

Pienten lasten suuri kehon kokonaisnestemäärä koostuu suuremmasta solunulkoisen nesteen määrästä kuin aikuisella. Lapsella solunulkoisen nesteen osuus kehosta vastasyntyneellä on 45 %, josta se pienenee yksivuotiaan 25 %:iin muuttuen sen jälkeen vain vähän. Korkea solunulkoisen nesteen määrä altistaa suuremmalle haihtumiselle. (Kiviluoma 2006, 46.) Solunsisäinen nestemäärä suhteessa kehon painoon pysyy lähes muuttumattomana koko elämän ajan (noin 40 %) (Sallialmi 2014). Solunulkoisen nesteen natrium- ja kaliumpitoisuudet eivät juuri muutu lapsen kasvaessa (Kiviluoma 2014).

3.1.1. Elektrolyytit ja elektrolyyttitasapaino

Elektrolyytti on aine, jolla on vapaita ioneja. Ionien avulla se johtaa sähköisiä signaaleja. (Duodecim terveystietokirjasto, 2017.) Elektrolyytit ovat tärkeitä kehon hermoviestinnässä ja pH:n säätelyssä. Solujen sisäiset reaktiot ja toiminnot ovat erittäin herkkiä pH:n vaihtelulle. (Laamanen 2013, 3, 5.) Elektrolyytit jakautuvat plasman, soluvälinesteen ja solunsisäisen nesteen kesken elimistön toiminnan kannalta optimaalisesti (Saano & Taam-Ukonen 2013, 272).

Elektrolyyttitasapaino tarkoittaa tilaa, jossa ravinnosta saatujen elektrolyyttien määrä on yhtä suuri kuin eri teitä elimistöstä poistuneiden elektrolyyttien määrä ja viittaa veressä olevien erilaisten elektrolyyttien yhteenlaskettuihin tasoihin. Elektrolyyttitasapaino vaikuttaa elimistön hapen kuljetukseen ja solujen nestetasapainoon, ollen näin kriittinen tekijä elimistön virheettömässä toiminnassa. (Duodecim terveystietokirjasto, 2017.) Nestetasapainon ylläpitämisen kannalta keskeisimmät elektrolyytit ovat kalium ja natrium (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén, 2010, 376; Rautava-Nurmi ym. 2010, 166).

Imeväisikäisillä elektrolyyttien tarve on laskettu vastaamaan rintamaidon elektrolyyttikoostumusta. Elektrolyyttimäärät Holliday-Segarin kaavan mukaan ovat natriumilla 2–4 mmol/kg/vrk ja kaliumilla 1–3 mmol/kg/vrk (taulukko 4). Tällä elektrolyyttikoostumuksella annettava parenteraalinen nesteytys vastaa hypotonista keittosuolaliuosta (Pelto-

niemi & Kaisti 2010, 303). Yhä edelleen nestehoidon oppikirjat käyttävät tätä laskukavaa, vaikka lapsen sairastuessa tai toimenpiteen yhteydessä nestetasapainon säätelymekanismi häiriintyy herkästi ja edellyttää näin ollen tarkkaa elektrolyyttiseurantaa (Kataja, 2015, 16).

TAULUKKO 4. Elektrolyyttien tarve vuorokaudessa (Peltoniemi & Kaisti 2010, 303).

Elektrolyytti	Tarve vuorokaudessa
Natrium	2–4 mmol/kg
Kalium	1–3 mmol/kg
Kloridi	3–5 mmol/kg
Kalsium	0,1–1,0 mmol/kg
Magnesium	0,1–0,7 mmol/kg
Fosfaatti	0,5–1,0 mmol/kg

Elektrolyyttejä ja lääkeainetta sisältäviä liuoksia kutsutaan infuusiokonsentraateiksi. Esimerkkejä infuusiokonsentraateista ovat muun muassa kaliumkloridi (KCl), natriumkloridi (NaCl) ja magnesiumsulfaatti (MgSO₄) (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 275–276). Infuusiokonsentraatteja ei saa antaa potilaalle laimentamattomina (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 276; Kotovainio & Lehtonen 2017). Kalium- ja natriumkloridia voidaan lisätä aminohappo-, glukoosi-, glukoosi-elektrolyyttiliuoksiin ja elektrolyyttiliuoksiin. Magnesiumsulfaatti lisätään mieluiten hiilihydraattiliuoksiin, mutta sitä voidaan lisätä myös aminohappo-, glukoosi-elektrolyyttiliuoksiin ja elektrolyyttiliuoksiin. (Kotovainio & Lehtonen 2017.) Elektrolyyttejä sisältävät infuusionesteet infusoidaan usein hitaasti. Kaliumkloridia käytetään hypokalemian ehkäisyyn ja -hoitoon. Se on erittäin perifeeristä verisuonta ärsyttävää ja tulee antaa hitaana infuusiona, enintään 20 mmol kaliumia tunnissa. Natriumkloridia käytetään natriumvajauksen hoitoon ja magnesiumsulfaattia hypomagnesemian hoitoon ja sen ehkäisyyn. (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 276; Kotovainio & Lehtonen 2017.)

3.1.2. Hyponatremia

Hyponatremia on tila, jossa plasman natriumpitoisuus on alle 135 mmol/l. Hyponatremia on lievä natriumtason ollessa 130–134 mmol/l, keskivaikea välillä 120–129 mmol/l ja vaikea plasman natriumtason ollessa alle 120 mmol/l. (Jalanko, Niinikoski & Kontiokari

2012, 244.) Tavallisin ja vakava laskimonsisäisen nestehoidon aikaisista elektrolyyttihäiriöistä on hyponatremia, joka pahimmillaan altistaa lapsen neurologisille vammautumisille tai jopa kuolemalle. Tämä johtuu siitä, että plasman natriumpitoisuus vaikuttaa solujen kokoon. (Peltoniemi & Kaisti 2010, 43–44; Jalanko ym. 2012, 244; Kataja 2015, 17.)

Voimakas hyponatremia aiheuttaa solujen turvotusta. Vakavin haitta tästä aiheutuu aivosoluille, joiden tila laajeta on rajoittunut. Koska lapsilla aivojen koko suhteessa kallon kokoon on suuri, ovat lapset poikkeuksellisen herkkiä hyponatremian aiheuttamille vakaville haittavaikutuksille. On havaittu, että lapsilla oireinen enkefalopatia ilmaantuu jo korkeammalla natriumpitoisuudella kuin aikuisilla. Satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten perusteella hypotonisia nesteitä käytettäessä hyponatremian riski on noin 2–3 kertaa suurempi kuin isotonisia liuoksia käytettäessä. (Peltoniemi & Kaisti 2010, 43–44; Jalanko ym. 2012, 244; Kataja 2015, 17.)

Muita hyponatremiaa aiheuttavia syitä ovat muun muassa veden ja natriumin menetyksen aiheuttama kuivuma gastroenetriitin seurauksena, keskushermostosairauksiin ja aivoleikkaukseen liittyvä suolanmenetystila (cerebral salt wasting syndrome), veden kertymisestä johtuva hyponatremia ja epätarkoituksenmukainen antidiureettisen hormoniin erityys (SIADH) (Sane 2006, 78–79; Metsävainio & Lund 2010, 286; Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010, 390–391; Jalanko ym. 2012, 244.)

Hyponatremian hoito määräytyy tilan aiheuttajan perusteella ja on joko kiireellistä tai kiireetöntä. Alle kahdessa vuorokaudessa kehittynyt vaikea-asteinen tai aivoödeeman oirein ilmenevä hyponatremia edellyttää aina välitöntä tehostettua hoitoa syystä riippumatta. (Sane 2006, 82–83; Rautava-Nurmi ym. 2010, 179–180; Jalanko ym. 2012, 246.) Hoidon alussa potilaan oireita, peruselintoimintoja ja natriumtasoa seurataan tiiviisti; ensimmäisen vuorokauden aikana natriumpitoisuutta tutkitaan 1–4 tunnin välein. Kiireellisessä natriumtason korjauksessa korjausnopeus on enintään 1–3 mmol/l/h, hitaasti kehittyneessä hyponatremiassa korjausnopeus on puolet tästä. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 180.)

Hypernatremia on lapsipotilailla huomattavasti harvinaisempi löydös kuin hyponatremia. Hypernatremiassa vesi siirtyy solun sisältä soluvälitilaan aiheuttaen solujen kutistumisen.

Vaarana on tällöin aivokalvojen tai aivojen verisuonten irtoaminen, verenvuoto, sinus-tromboosi tai demyelinisaatio. Hypernatremian rajana lapsipotilailla pidetään arvoa 145 mmol/l. Hyponatremia on vaikea plasman natriumtason ollessa yli 160 mmol/l. (Jalanko ym. 2012, 247.)

3.1.3. Hypo- ja hyperkalemia

Kaliumin tehtävä on mahdollistaa hermo- ja lihasimpulssien tuottaminen sekä ylläpitää solujen osmolaliteettia sekä elimistön sähköisten ominaisuuksien tasapainoa. Sekä hypotettä hyperkalemian oireina esiintyy EKG-muutoksia, lihasheikkoutta ja kramppeja, sekavuutta ja pahoinvointia. Plasman normaali kalium-viitearvo on noin 3,5–5,0 mmol/l. (Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010, 389–390.)

Hypokalemian hoidossa kalium annostellaan lääkärin ohjeen mukaan joko kloridina tai fosfaattina ja se on aina laimennettava sekä annosteltava tasaisena infuusiona. Perifeerisesti annosteluna konsentraation vahvuus saa olla enintään 40 mmol/l ja infuusion maksimi tiputusnopeus 20 mmol/h. (Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010, 388–389; Kotovainio & Mäenpää 2013, 803; Ukkola 2014, 166.)

Hyperkalemian hoitotoimenpiteet valitaan tilan vaikeusasteen, oireiden ja EKG-muutosten perusteella. Oleellisinta on kaliumin erittyminen elimistöstä joko virtsaan tai ulosteeeseen, solukalvojen depolarisaation minimointi ja kaliumin siirtäminen solujen sisään. Mahdollinen kaliumin annostelu lopetetaan välittömästi. Lievää hyperkalemiata voidaan hoitaa lisäämällä diureesia nesteyttämällä ja furosemidin avulla. Vaikea hyperkalemia sen sijaan on henkeä uhkaava tila, joka vaatii nopeita toimenpiteitä. Tehokkain ja nopein tapa on hemodialyysi, joka alentaa seerumin kaliumpitoisuutta pysyvästi. Hyperkalemiata voidaan hoitaa myös siirtämällä kaliumia solun sisään. Tällöin vaihtoehtona on käyttää joko insuliini-glukoosi yhdistelmä- tai natriumbikarbonaatti-infuusiota. Infuusiota käytettäessä vaikutus ei ole pysyvä, vaan annostelun loppuessa kalium siirtyy takaisin solusta ulos. Lisäksi kaliumtasoa on mahdollista korjata myös kationinvaihtajahartsinatriumpolystyreenisulfonaatilla (Resonium®) per os tai per rectum. Resonium® vaihtaa suolistossa lääkeaineessa olevaa natriumia kaliumiin, joka poistuu elimistöstä suoliston kautta hartsiin sitoutuneena. (Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010, 390; Ukkola 2014, 168–169.)

3.1.4. Dehydraatio

Dehydraatio eli kuivuminen tarkoittaa veden riittämättömästä saannista tai liiallisesta menetyksestä johtuvaa elimistön kuivumista. Se voi johtaa vakaviin elektrolyyttitasapainon häiriötiloihin. (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 272; Terveyskirjasto, 2017.) Kuivuma voi olla luonteeltaan hypertonista, hypotonista tai isotonista, riippuen elimistöstä poistuneen nesteen koostumuksesta. Nestetasapainon muuttumistapa määrittää korvausnesteen koostumuksen ja korjausnopeuden. (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 273; Kiviluoma & Peltoniemi 2014, 94–95.)

Suurin osa lasten kuivumista on isotonisia. Isotonisessa dehydraatiossa veden menetys kohdistuu vain solun ulkoiseen tilaan, eikä vaje aiheuta osmolaliteettieroja, eikä veden siirtymistä solusta ulos. Isotonista dehydraatiota aiheuttavat muun muassa suolitukokset ja vatsakalvon tulehdukset. Sen korvaukseen käytetään tavallisesti isotonista nestettä. Lisäksi täydennetään nesteen perustarve viisi prosenttina glukoosiliuoksena (G5%) sisältäen elektrolyyttien perustarpeen. Vaikeassa dehydraatitilassa puolet arvioidusta vajeesta korvataan ensimmäisen kahdeksan tunnin aikana. Toinen puolisko korvataan seuraavien 16 tunnin aikana. (Kiviluoma 2006, 216–217; Rautava-Nurmi ym. 2010, 56; Jalanko ym. 2012, 240; Kiviluoma & Peltoniemi 2014, 94–95.)

Hypotoniseen dehydraatioon syitä ovat muun muassa kuumeilu, ripuli ja oksentelu. Nestevajaus määritellään oireiden ja painon menetyksen perusteella ja voidaan natriumvajauksen osalta korjata 0,9 % NaCl -liuoksella tai Ringerin liuoksella. Loput vajauksesta korjataan ylläpitenesteytyksenä käyttäen G5%-liuosta ja tarvittavia elektrolyyttejä. (Kiviluoma & Peltoniemi 2014, 95.)

Hypertonisessa dehydraatiossa sekä solunulkoinen että solunsisäinen neste ovat vähentyneet ja elektrolyyttipitoisuudet lisääntyneet. Samalla plasman tilavuus pienenee ja hematokriittiarvo kasvaa. (Rautava-Nurmi 2010, 55; Kiviluoma & Peltoniemi 2014, 95.) Tilan korjaamiseksi aivolisäkkeen osmoreseptorit stimuloivat janokeskusta yrittäen lisätä veden juomista ja antidiureettisen hormonin ADH:n tuotantoa. Lisääntynyt ADH:n tuotanto parantaa veden takaisinimeytymistä munuaisissa, jolloin virtsan erityis vähenee. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 55.) Hypertonista dehydraatiota esiintyy esimerkiksi palovammoissa tai veden haihtumisessa kuumassa ja kuivassa paikassa pitkään oleskellessa (Rau-

tava-Nurmi ym. 2010, 55; Kiviluoma 2014). Hypertoninen dehydraatio tulee korjata hitaasti ja tasaisesti 48 tunnin aikana aivoturvotuksen riskin välttämiseksi (Kiviluoma 2006, 216–217). Korvausnesteenä käytetään G5%-liuosta, jossa on lisänä 0,3 % natriumia. (Kiviluoma & Peltoniemi 2014, 95-96.)

Kuivuma on vaikea, kun kolmasosa solunulkoisesta nestetilasta on menetetty ja kriittinen, kun solunulkoisesta nestetilasta on menetetty puolet (Korppi ym. 2012, 304). Kuivuma ilmaistaan prosentteina painosta (Jalanko ym. 2012, 240). Koska kehon kokonaisvesimäärä pienenee iän myötä, vaihtelee kuivuman vakavuuden arviointi ja prosentuaalinen osuus painon pudotuksesta ikäryhmien välillä (taulukko 5). Kuivuman tila arvioidaan anamneesin, kliinisen tilan, verenkierron sekä menetetyn painon perusteella. Kapillaaritäyttö ja ihon kimmoisuus ovat kliinisten löydösten luotettavimmat mittarit. Tarkempien laboratoriomittausten tarve riippuu dehydraation vakavuudesta ja siihen johtaneesta perussyystä. (Jalanko ym. 2012, 242; Juntila 2012, 122; Kiviluoma & Peltoniemi 2014, 94.)

TAULUKKO 5. Kuivuman arviointi (Korppi ym. 2012, 304).

Vaikeus aste	< 1 v	1–12 v	> 12 v	Kliiniset löydökset
Lievä	< 5 %	< 4 %	< 3 %	Ei selviä merkkejä, lievä jano
Kohtalainen	5 %	4 %	3 %	Kuivat limakalvot, fontanelli hieman kuopalla, ihon kimmoisuus vähentynyt, virtsaneritys vähentynyt. Kynnen alainen kapillaari täyttö > 1,5 s.
Vaikea	10 %	8 %	6 %	Samat merkit kuin edellä, mutta vahvempina, periferia viileä, alkava sokki. Kynnenalainen kapillaaritäyttö > 3 s.
Kriittinen	15 %	12 %	9 %	Selvä sokki

Lapsen kuivuminen on nopeampaa kuin aikuisen (Keituri & Laine 2012). Kuivuma prosenttien perusteella lasketaan nestehukka, jonka korvaamiseen käytetään Ringerin liuosta. Korjauksen käynnistyttyä aloitetaan myös ylläpitonesteytys käyttäen G5%-liuosta. (Jalanko ym. 2012, 242.)

3.2 Parenteraalinen nestehoito ja perusinfusionesteet

Parenteraalinen nestehoito tarkoittaa lääkärin kullekin potilaalle yksilöllisesti määräämää hoitomuotoa, jossa nesteiden ja elektrolyyttien vajaukset korjataan parenteraalisesti. Sairaanhoidaja toteuttaa tämän suunnitteleamalla jokaiselle potilaalle nesteensiirtoaikataulun

vuorokaudeksi. Suunnitelma sisältää konsentraatti- ja lääkelisäykset. Nestehoidon tavoitteena on ylläpitää elimistön normaali nestetasapaino ja siten mahdollistaa kudosten häiriötön aineenvaihdunta (Rautava-Nurmi ym. 2010, 29, 80). Parenteraalinen nestehoito on aina kajoamista lapsen elimistön homeostaasiin (Kataja 2015). Sairaalahoidossa lapsen parenteraalinen nesteytys on haasteellista, koska sen suunnittelussa joudutaan huomioimaan lapsen elimistön koko ja kehitys (Peltoniemi & Kaisti 2010, 302).

Parenteraaliseen nestehoitoon joudutaan tilanteissa, joissa nesteytys suun kautta ei onnistu, kuten esimerkiksi leikkauspotilailla tai vaikeissa infektioissa (Jalanko 2016). Parenteraalinen nestehoito tapahtuu tavallisesti perifeerisen laskimokanyylin kautta ja sitä käytetään normaalin neste- ja elektrolyyttitasapainon saavuttamiseksi sekä säilyttämiseksi lyhytaikaisessa nestehoidossa (Rautava-Nurmi ym. 2010, 66). Lapsella parenteraalinen nestehoito toteutetaan turvallisimmin infuusio- tai ruiskupumpun avulla (Puustinen ym. 2013, 259). Lapsen parenteraalisen nestehoidon keskeisinä periaatteina on hoidon suunnittelu nestetarpeiden mukaan ja sen vaikutuksen säännöllinen kontrollointi. Nestehoidon vaikuttavuutta mitataan kliinisesti punnitsemalla potilaan paino ja laboratoriokeuin, joista erityisesti seurataan natrium- ja kaliumpitoisuuksien muuttumista. Edellä mainittujen tietojen perusteella hoitoa voidaan tarvittaessa muuttaa. (Korppi ym. 2012, 240.)

Terveen lapsen nestetarve arvioidaan perinteisesti niin sanotun Holliday-Segarin kaavan avulla, joka perustuu arvioon terveeseen lapsen painon mukaisesta energiankulutuksesta (taulukko 6) (Kataja 2015, 16). Kaavan mukaisesti vuorokauden aikana nestettä tarvitaan 1 ml jokaista kulutettua 1 kcal:n energiayksikköä kohden (Peltoniemi ym. 2010, 302.) Kuumeilu lisää lapsen nesteen tarvetta 12 % yhtä astetta kohden (Korppi ym. 2012, 241). Uusimman tiedon mukaan Holliday-Segarin kaava kuitenkin aliarvioi keskosten ja yliarvioi isompien lasten tarvittavaa nestemäärää. Nestetarpeeseen vaikuttavat useat tekijät, kuten lapsen fysiologia, kehon pinta-ala ja sairastuminen (Peltoniemi & Kaisti 2010, 302, 308; Kataja 2015, 16.) Perinteinen terveeseen lapsen nesteytyskaava ei ole käyttökelpoinen sellaisenaan, vaan potilaan fyysisen tilan tarkka monitorointi ja nesteytyksen suunnittelu sen mukaan ovat ensiarvoisen tärkeitä (Peltoniemi & Kaisti 2010, 308). Lasten energiantarve on vaihtelevaa ja sen tarkka määrittäminen vaatii energiankulutuksen mittaamista. Alle 30 kiloisen lapsen parenteraalinen glukoosin tarve on noin 4–6 mg/kg/min. Yli 30 kiloilla lapsilla glukoosin tarve on noin 2–4 mg/kg/min. (Peltoniemi & Kaisti 2010, 304.)

TAULUKKO 6. Nesteen perustarve lapsilla Holliday-Segarin kaavan mukaan (Peltoniemi & Kaisti 2010, 303).

Lapsen paino	Nestetarve/vrk	Nestetarve/h
< 10 kg	100 ml/kg	4ml/kg
10-20 kg	1000 ml + 50 ml/kg yli 10 kg osalta	40 ml + 2 ml/kg yli 10 kg
> 20kg	1500 ml + 20 ml/kg yli 20 kg osalta	60 ml + 1 ml/kg yli 20kg

Leikkauksen aikaisen nestehoidon tarkoituksena on turvata veden, energian sekä elektrolyyttien perustarve sekä korvata leikkauksesta johtuvat mahdolliset menetykset. Näiden korjaaminen postoperatiivisesti on antidiureettisen hormonin vaikutuksen vuoksi hankalaa. Infuusioneste toimii myös lääkkeenkuljettajana. (Kiviluoma 2014, 793; Karma ym. 2016, 64.) Holliday-Segarin kaavan mukaan laskettu nestemäärä riittää hyväkuntoiselle lapselle pienissä leikkauksissa (Kiviluoma 2014, 793). Anestesian vaikutukset hemodynaamiikkaan saattavat olla merkittäviä. Niihin tulee varautua jo ennen nukutusta tai puudutusta. (Karma ym. 2016, 64–65.)

Leikkauksen jälkeisen nestehoidon suunnittelussa tulee huomioida perustarve, leikkauksen aikaiset menetykset sekä mahdolliset korjaamatta jääneet nestevajaukset. Leikkauksen jälkeen elimistöön kertyy vettä ja natriumia ja lisäksi virtsaan erittyy typpeä sekä kaliumia. Lisääntynyt kaliumin tarve tulee huomioida korvausliuoksia suunniteltaessa. Nestehoidon perustarpeeksi riittää 3–4 ml/kg/h. Liuoksena voidaan käyttää samaa perusnestettä kuin leikkauksessakin. Nesteenä käytetään 2,5–5 % glukoosipohjaista liuosta, johon lisätään perustarpeen vaatimat elektrolyytit. (Kiviluoma 2014, 794–795.)

Suonensisäiset kirkkaat kristalloidit eli elektrolyyttiliuokset ovat yksinkertaisia, vesipohjaisia elektrolyytti- ja glukoosiliuoksia. Ne muistuttavat koostumukseltaan elimistön omia nesteitä ja ovat osa perusnesteytyksen turvaamista sekä nestemenetysten ja verenvuodon korvaamista. Kirkkaat suonensisäiset nesteet voidaan jakaa ylläpito- ja korvausnesteisiin ja erityisliuoksiin. (Tenhunen 2010, 170; Junttila 2014, 129.) Ylläpito- ja korvausnesteillä tarkoitetaan elimistön veden ja elektrolyyttien perustarpeiden tyydyttämistä, mikä tyypillisesti voidaan rakentaa hypotonisen keittosuolaliuoksen (NaCl) pohjalta. (Tenhunen 2010, 171; Junttila 2014, 129.) Liuoksen toonisuus kertoo sen vaikutuksesta solunsisäiseen nesteeseen. Hypertoninen liuos aiheuttaa veden siirtymisen solun ulkopuolelle. Hypotoninen liuos saa veden siirtymään solun sisään. Isotoninen liuos ei aiheuta

veden siirtymistä, koska sen natriumpitoisuus on sama tai lähes sama kuin plasman natriumpitoisuus. Liuoksen toonisuutta säädetään natriumpitoisuuden avulla. (Metsävainio 2010, 21; Saano & Taam-Ukkonen 2013, 272.)

Ringer-liuos on isotoninen liuos, joka sopii perusnesteeksi leikkaus-, vamma- ja infektiopotilaille estämään ja korjaamaan isotonista dehydraatiota (Niemi 2016). Se on usein myös puskuroitu joko asetaatilla tai laktaatilla. Euroopassa käytetään asetaattipuskuroitua Ringer-liuosta. Se muistuttaa läheisesti solunulkoisen nesteen koostumusta, jolloin se soveltuu erityisesti solunulkoisen nestetilavuuden korvaukseen. Ringer-liuoksessa on pienempi kloridipitoisuus verrattuna fysiologiseen keittosuolaliuokseen. Tällä vältetään hyperkloremian synty ja siten elimistön happamoituminen runsaidenkin nesteytyksien jälkeen. (Tenhunen 2010, 172.)

NaCl-liuokset ovat natriumin suhteen joko hypo-, iso- ja hypertonisia. Hypotonisessa liuoksessa on vähemmän natriumia kuin plasmassa tai solunulkoisessa nesteessä (esimerkiksi NaCl 0,3%). Hypotonisiin NaCl-liuoksiin voi olla lisättynä 5 % glukoosi ja niihin voidaan lisätä myös kaliumia, magnesiumia ja kalsiumia. Isotonisessa fysiologisessa keittosuolaliuoksessa (NaCl 0,9%) on likipitäen fysiologinen natriumpitoisuus (154 mmol/l). (Tenhunen 2010, 171–172.) Fysiologinen keittosuolaliuos on yksinkertainen kristalloidi, jossa on veteen liuenneena natriumkloridia eli ruokasuolaa (Tenhunen 2010, 172). Hypertoninen NaCl-liuos (2,5–7,5 %) parantaa sydämen toimintaa ja kudosten verenkiertoa, laskee kallonsisäistä painetta sekä vähentää turvotuksia. Tämä perustuu liuoksen kykyyn vetää vettä soluista ja soluväli tilasta verenkieroon sekä vasodilataatioon. Hypertonisen NaCl-liuoksen vaikutus on lyhyt ja kerta-annoksina hyvin siedetty. Sen sivuvaikutuksina voivat olla plasman natriumpitoisuuden ja osmolariteetin nouseminen. (Niemi 2016.)

Glukoosipitoisissa infuusionesteissä osassa on vain glukoosia ja vettä sekä jossain valmisteissa näiden kahden lisäksi elektrolyyttejä. Nesteiden glukoosipitoisuus vaihtelee välillä 5–30 % (50–300 mg/ml). 5–10 % glukoosiliuokset voidaan antaa perifeeriseen laskimoon. Yli 10 % glukoosia sisältävien infuusionesteiden korkea osmolaarisuus aiheuttaa perifeerisissä suonissa ärsytystä ja tromboflebiittiä, joten ne tulee antaa sentraalisen keskuskalimokatetrin kautta. Liuokset ovat hypotonisia, jos ne eivät sisällä lainkaan natriumia. Glukoosiliuokset voivat sisältää myös elektrolyyttejä ja ne jaotellaan yleensä niiden

natriumpitoisuuden mukaan, mikä vaihtelee välillä 0,3–0,9 %. Käytännössä glukoosia sisältävät nesteet on aina tarkoitettu ylläpitonesteiksi osaksi muuta nestehoitoa. (Kaakinen 2016.) Ne eivät sovellu korvausnesteiksi hyperglykemiariskin vuoksi (Junttila 2014, 130). Kriittisesti sairailta lapsilla glukoosiaineenvaihdunnan ongelmat ovat yleisiä (Peltoniemi & Kaisti 2010, 304).

Lasten ylläpitonestehoito on nojautunut hypotonisten eli natriumpitoisuudeltaan plasmaa laimeampien nesteiden käyttämiseen. Tällaisia nesteitä ovat muun muassa Normofundin ja Normofusin, joiden natriumpitoisuus on 40 mmol/l. (Kataja 2015, 17.) Mikäli näitä ei ole haluttu käyttää lyhytkestoisessa (1–3 vrk) suonensisäisessä ylläpitonesteytyksessä, on lapsilla käytetty G5%-liuosta ja imeväisikäisillä sekä diabeetikoilla kymmenenprosentista (G10%) glukoosiliuosta (Jalanko 2016). Glukoosiliuoksiin on tavallisesti lisätty NaCl-infuusiokonsentraattia 30 mmol/l ja KCl-infuusiokonsentraattia 20 mmol/l. Jos nestehoito venyy useamman vuorokauden mittaiseksi, tarvitaan vahvempia (20–50 %) glukoosiliuoksia energiantarpeen tyydyttämiseksi. Energian saanti laimeampia glukoosiliuoksia käyttäessä jää selvästi alle perustarpeen. (Jalanko 2016.)



KUVA 1. Glukoosiliuos 50 mg/ml (G5%) (Tinja Haikka 2018).

Useassa tutkimuksessa on kyseenalaistettu perinteisen ylläpitonesteiden turvallisuus. Niiden perusteella hypotonisten nesteiden natriumpitoisuus on liian pieni. Turvallisemmaksi ylläpitonesteeksi on ehdotettu isotonisia ylläpitonesteitä, joiden natriumpitoisuus on sama

tai lähes sama kuin plasman natriumpitoisuus. On ajateltu, että isotoniset nesteet aiheuttavat hypernatremiaa ja ovat soveltumattomia ylläpitonesteytykseen. Tutkimusten mukaan on todettu, että yleisellä tasolla isotoniset ylläpitonesteet ovat turvallisempia eikä hypernatremian kaltaisia haittavaikutuksia ole pystytty niiden käytön aikana toteamaan. Kaikille isotoninen ylläpitoneste ei kuitenkaan sovi, vaan käytettävä neste valitaan aina yksilöllisesti. (Kataja 2015, 18.)

3.3 Nesteohjelma

Nesteohjelma on ohjeellinen runko seuraavaksi vuorokaudeksi. Hoidon alkuvaiheessa vaikutusta seurataan tiheästi ja tarvittaessa täydennetään ja muutetaan potilaan tarpeiden mukaan. (Alahuhta ym. 2014, 93; Saarinen 2015.) Nesteohjelma koostuu yleisimmin ylläpitonesteytyksestä, mahdollisen kuivuman korjauksesta ja jatkuvien menetysten korvaamisesta (Jalanko ym. 2012, 240; Korppi ym. 2012, 241–243). Toteutuksessa käytetään lapsen ikään suhteutettuja tarkoituksenmukaisia volyymiyksiköitä, kuten 500 ja 100 millilitran infuusiopusseja. Annostarkkuuden takaamiseksi käytetään aina ruiskupumppuja tai infuusioautomaatteja. (Alahuhta ym. 2014, 93.) Nestelistaan merkitään erikseen ylläpitonesteet ja korvausnesteet sekä kriteerit korvausnesteiden annolle esimerkiksi vuotomäärä (Kiviluoma 2010, 215).

3.3.1. Nesteohjelman suunnittelu

Lasten nestehoidon suunnittelu vaatii tarkkuutta. Lääkäri suunnittelee ja määrää lapsen vuorokauden kokonaisnestemäärän ja tarvittavat elektrolyyttilisät. Ennen nestehoidon aloitusta sairaanhoitaja tekee tarkan suunnitelman nestehoidon tuotteiden yhdistämisestä ja infuusionopeudesta, jotta lapsi saa esimerkiksi elektrolyyttejä tasaisesti koko vuorokauden. (Storvik-Sydänmaa, Talvensaari, Kaisvuo & Uotila 2013, 318.)

Esimerkkinä on 2- vuotiaan lapsen vuorokauden nesteohjelma, joka sisältää elektrolyyttilisät jaettuna tasaisesti koko vuorokaudelle. Lääkäri on määrännyt potilaalle infuusiosteeiksi G5%-liuos, jota annetaan 1 100 ml vuorokaudessa. Elektrolyyttilisänä ovat 55 mmol natriumkloridia (NaCl) ja 33 mmol kaliumkloridia (KCl) vuorokaudessa. G5%-

liuospusseja on 500 ml:n ja 100 ml:n tuotteina eli potilaan vuorokauden nestetarpeen toteuttamiseksi tarvitaan kaksi 500 ml:n pussia ja yksi 100 ml:n pussi (500 ml + 500 ml + 100 ml = 1 100 ml). (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 319.)

Elektrolyyttilisät suunnitellaan tasaisesti eri pusseihin jakamalla NaCl-määrän perusnesteen kokonaismäärän osilla, jolloin saadaan selville yhteen 100 ml:iin tuleva NaCl- määrä eli $\frac{1\ 100\ ml}{100\ ml} = 11$. Tämän jälkeen vuorokauden elektrolyyttimäärä jaetaan perusnesteen kokonaismäärän osilla (11), jolloin saadaan elektrolyyttien määrä 100 ml:n pussissa.

$$\frac{NaCl\ 55mmol}{11} = 5\ mmol\ (100\ ml:n\ pussissa).$$

500 ml:n pussissa on viisi osaa, jolloin $5\ mmol \times 5\ mmol = 25\ mmol$.

$$\frac{KCl\ 33\ mmol}{11} = 3\ mmol\ (100\ ml:n\ pussissa).$$

500 ml:n pussissa osia on viisi eli $3\ mmol \times 5\ mmol = 15\ mmol$.

Elektrolyyttikonsentraattien vahvuudet ovat: NaCl 4 mmol/ml ja KCl 2 mmol/ml. Näiden jälkeen selvitetään, että kuinka monta millilitraa konsentraattia laitetaan 500 ml:n ja 100ml:n pusseihin (taulukko 7). (Storvik-Sydänmaa 2013. 319.)

$$\frac{NaCl\ 25\ mmol}{4\ mmol/ml} = 6,25\ ml\ ja\ \frac{KCl\ 15\ mmol}{2\ mmol/l} = 7,5\ ml\ lisätään\ 500\ ml:n\ pusseihin.$$

$$\frac{NaCl\ 5\ mmol}{4\ mmol/ml} = 1,25\ ml\ ja\ \frac{KCl\ 3\ mmol}{2\ mmol/ml} = 1,5\ ml\ lisätään\ 100\ ml:n\ pusseihin.$$

TAULUKKO 7. Elektrolyyttikonsentraattilisät millilitroina.

Perusneste	Lisät
G5 %	500 ml: NaCl 25 mmol (= 6,25 ml) ja KCl 15 mmol (=7,5 ml)
G5 %	500 ml: NaCl 25 mmol (= 6,25 ml) ja KCl 15 mmol (=7,5 ml)
G5 %	100 ml: NaCl 5 mmol (=1,25 ml) ja KCl 3 mmol (=1,5ml)
Yht. G5 %	1 100 ml: NaCl 55 mmol (13,75 ml) ja KCl 33 mmol (16,5 ml)

Lopuksi lasketaan infuusionopeus, joka saadaan laskemalla ensin yhteen perusnesteet ja elektrolyyttikonsentraattilisät:

Perusneste 1 100 ml + NaCl-määrä 13,75 ml + KCl-määrä 16,5 ml = 1 130,25 ml.

Näin saadaan infusoitavien nesteiden kokonaismäärä, joka tulee infusoida tasaisesti 24 tunnin aikana. Infuusionopeus saadaan jakamalla infusoitavien nesteiden kokonaismäärä

24 tunnilla eli $1\,130,25\text{ ml}/24\text{ h} = 47,1\text{ ml/h}$. Infuusio voi mahdollisesti keskeytyä esimerkiksi suonensisäisen lääkkeenannon ajaksi, jolloin se pitää huomioida infuusionopeudessa pyöristämällä nopeutta hieman ylöspäin. (Storvik-Sydänmaa 2013, 319.) Kahden eri sairaanhoitajan on tarkastettava nesteohjelman suunnitelmat (Storvik-Sydänmaa 2013, 320).

3.3.2. Aseptiikka nestehoidossa

Aseptiikalla tarkoitetaan työskentelytapaa, jonka avulla pyritään estämään steriilin materiaalin tai kudosten kontaminaatio mikrobeilla ja estämään infektioiden syntyminen. Aseptiikan peruskäsitteistöön kuuluu puhdistus, desinfektio, sterilointi, aseptinen työjärjestys ja aseptinen omatunto eli hoitajan ilman poikkeuksia toteuttama aseptisesti oikea toiminta. (Iivanainen & Syväoja 2013, 308; Saano & Taam-Ukkonen 2015, 185; Karma, Kinnunen, Palovaara & Perttunen 2016, 35.)

Aseptiikan perusedellytyksenä on hyvä käsihygienia, koska käsien välityksellä tapahtuva kosketustartunta on merkittävin hoitoon liittyvien infektioiden leviämistapa. Tämän lisäksi työasun tulee olla lyhythihainen sekä kynsien hyvin hoidetut ja lyhyet. Kynsilakan, geelikynsien, sormusten ja kellojen käyttö on hoitotyössä kielletty. Lisäksi pitkien hiusten tulee olla asianmukaisesti kiinni. (Syrjälä & Teirilä 2010, 165; Kurvinen & Terho 2013, 214; Saano & Taam-Ukkonen 2015, 186, 294; Karma ym. 2016, 46.)

Lääkehoidon toteuttaminen ei saa suurentaa potilaan infektioriskiä. Lääkkeiden ja infuusiokonsentraattien käyttökuntoon saattaminen vaatii hyvää aseptista tekniikkaa ja työskentelytapaa. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 69; Saano & Taam-Ukkonen 2013, 186.) Hyvään aseptiseen työskentelytapaan kuuluvat aseptisen työjärjestyksen noudattaminen, toiminnan suunnittelu, kuten välineiden valmiiksi varaaminen, hyvä käsihygienia, oikea suojapukeutuminen, kiireetön ja rauhallinen työympäristö, hyvä valaistus, infuusiokonsentraattien ja lääkkeiden aseptinen käsittely ja potilaan ohjaus. (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 188, 277.)

Ennen lääkkeiden ja infuusiokonsentraattien käyttökuntoon saattamista kädet tulee pestä saippualla, kuivata ja desinfioida käsihuuhteella sekä käyttää tehdaspuhtaita käsineitä. Sairaanhoitajan tulee varmistaa, että käytettävät neulat, ruiskut, infuusioliuokset ja muut

tarvittavat välineet ovat steriilejä. Kun infuusioliuokseen lisätään infuusiokonsentraattia, tulee aina käyttää steriilejä kertakäyttöisiä neuloja ja ruiskuja. Sama pätee myös silloin, kun infuusiokonsentraattia vedetään lagenulasta tai ampullista. Neulat ja pistävät jätteet eli särnäisjätteet tulee välittömästi laittaa niille tarkoitettuun jäteastiaan. (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 188, 277.)

3.3.3. Infuusiokonsentraatin käyttökuntoon saattaminen ja lisääminen infuusionesteeseen

Infuusiokonsentraatit lisätään infuusionesteisiin aseptista tekniikkaa käyttäen. Lisättävissä infuusiokonsentraateissa tulee olla ehdottomasti merkintä i.v, joka takaa, että sitä voidaan antaa potilaalle suonensisäisesti. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 69.) Lääkkeiden käyttökuntoon saattamisella tarkoitetaan steriilien kuiva-aineiden liuottamista, neste-mäisten steriilien lääkeaineiden lisäämistä infuusionesteisiin tai kaupallisen valmisteen laimentamista haluttuun pitoisuuteen (Suvikas-Peltonen 2017, 26). Käyttökuntoon saattamisella lääkeaine valmistetaan annosteltavaan muotoon ennen potilaalle antamista (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 294). Käyttökuntoon saattamisesta vastaa aina siihen koulutuksen saanut laillistettu terveydenhuollon ammattihenkilö tai alan opiskelija valvotusti (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 44; Saano & Taam-Ukkonen 2015, 294; Suvikas-Peltonen 2017, 27).

Käyttökuntoon saatettava infuusiokonsentraatti on pakattu yleisimmin steriiliin ampulliin, joka voi olla lasia tai muovia. Siihen pakattu lääkeaine on tarkoitettu kerta-antoon (Saano & Taam-Ukkonen 2015, 115; Karma ym. 2016, 48). Ennen infuusiokonsentraatin laimentamista on aina varmistettava, että kyseinen infuusiokonsentraatti sopii yhteen käytettävän infuusionesteen ja pakkausmateriaalin kanssa. Yhteensopivuus tulee tarkistaa valmisteyhteenvedosta tai sairaala-apteekista. Laimentamiseen yleisimmin käytettäviä nesteitä ovat 0,9 prosenttinen NaCl-liuos, laimeat (5–10 %) glukoosiliuokset ja laimean (0,3 %) natriumkloridin ja G5%-liuoksen seokset. (Nurminen 2011, 46; Kotovainio & Mäenpää 2013, 803; Saano & Taam-Ukkonen 2013, 277; Lönn, Lintunen & Uusitalo 2017.)



KUVA 2. Infuusiokonsentraatit muoviampullissa vasemmalta lueteltuna: natriumkloridi (NaCl), kaliumkloridi (KCl) ja kalium (K) (Tinja Haikka 2018).

Käyttökuntoon saattamisessa tulee aina huomioida aseptinen näkökulma, sillä suonensisäisesti annosteltavan valmisteen tulee olla steriili myös käyttökuntoon saatettuna. Tämä edellyttää hyvää käsihygieniää, riittävää lääkehoidon osaamista ja asiamukaisia työtiloja ja välineitä sekä niiden oikeanlaista steriiliä käsittelytapaa. (Torniainen & Routamaa 2010, 580; Nurminen 2011, 46; Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 43; Saano & Taam-Ukkonen 2015, 294; Karma ym. 2016, 48.) Käyttökuntoon saattaminen aloitetaan varmistamalla, että käytettävä konsentraatti on oikea, pakkaus ehjä ja siinä oleva liuos on kirkasta. Liuoksen kirkkaus tulee varmistaa aina sekä ennen että jälkeen lisäyksen. Annos, antotapa, pitoisuus ja antonopeus tarkistetaan ennen käyttökuntoon saattamisen aloittamista. Lisäksi varmistetaan valmisteen sopivuus potilaalle. Tämän jälkeen desinfioidaan kädet ja puetaan tehdaspuhtaat käsineet. (Saano & Taam-Ukkonen, 2015, 227.) Tarvittavat välineet otetaan pakkauksesta vasta välittömästi ennen käyttöä. Myös nesteinfuusion käyttökuntoon saattaminen ja infuusiokonsentraatin lisääminen tehdään juuri ennen niiden antamista potilaalle (Torniainen & Routamaa 2010, 581; Iivanainen & Syväoja 2013, 404; Saano & Taam-Ukkonen 2013, 294; Karma ym. 2016, 48; Lönn ym. 2017; Suvikas-Peltonen 2017, 28).

Infuusiopussit, -pullot, ruiskut ja muut lääkettä sisältävät välineet merkitään aina heti lääkelisäystarralla, joka sisältää vähintään seuraavan informaation: lisätyn lääkeaineen nimi ja määrä, käytetty laimenne, ellei lisäystä ole tehty suoraan infuusiopussiin tai -pulloon,

lisäyksen tekopäivä ja -aika, potilaan tunnistetiedot ja lisäyksen tekijä (Nurminen 2011, 46; Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 43-44; Lönn ym. 2017; Suvikas-Peltonen 2017, 28). Lääkelisäystarra tulee täyttää joko ennen infuusiokonsentraatin lisäystä tai jälkeen infuusiokonsentraatin lisäyksen (Härkönen 2018).

Infuusiokonsentraatin ottaminen lasiampullista aloitetaan heilauttamalla ampullia kevyesti tai napauttamalla sitä siten, että kaikki lääkeaine kulkeutuu ampullin alaosaan (Iivanainen & Syväoja 2013, 388; Saano & Taam-Ukkonen 2013, 227). Ampullin kaulaosa pyyhitään alkoholipreparaattitaitoksella, annetaan kuivua ja katkaistaan kuivaa taitosta apuna käyttäen kaulassa olevan juonteen kohdalta. Lääkkeenottoneulana eli vetoneulana käytetään suodatinneulaa, joka estää mahdollisten ampullin katkaisun yhteydessä irronneiden lasipartikkeleiden kulkeutumisen ruiskuun. Neula viedään ampulliin varoen kosketusta ampullin reunoihin. (Iivanainen & Syväoja 2013, 388; Saano & Taam-Ukkonen 2015, 115; Karma ym. 2016, 48.) Infuusiokonsentraatti otetaan suodatinneulaa käyttäen ampullista ja vaihdetaan uusi neula, jonka jälkeen napsautetaan mahdollinen ilma ruiskun yläosaan. Ruiskun mäntää työnnetään varovasti, jotta ilma tulee pois ruiskusta ja neulan kärjessä näkyy pisara konsentraattia huomioiden neulavara. (Iivanainen & Syväoja 2013, 388; Saano & Taam-Ukkonen 2013, 227.) Neulan vaihdon jälkeen lääkeaine tai konsentraatti lisätään infuusiopulloon tai -pussiin (Saano & Taam-Ukkonen 2015, 227). Valmis infuusio tulee lopuksi sekoittaa huolellisesti, jotta lisätty konsentraatti jakautuu perusnesteseen tasaisesti (Lönn ym. 2017).

4. OPPIMINEN DIGITAALISEN OPPIMATERIAALIN AVULLA

”Digitaalisen oppimateriaalin käyttäminen opetuksessa on luonnollisesti osa digitaalisen teknologian käyttöä opetuksessa ylipäänsä” (Ilomäki 2012, 7). Tietotekniikka, ja etenkin Internet, on tuonut mukanaan uuden oppimisen muodon, verkko-oppimisen (e-Learning) (Keränen & Penttinen 2007, 2). Tekniikka muuttaa kuitenkin ainoastaan tapoja opiskella, ei sitä, miten opitaan (Keränen & Penttinen 2007, 3). Verkko-oppiminen on käsitteenä laaja, mikä yhdistetään yleisimmin verkkokursseihin, joilla opiskellaan itsenäisesti (Keränen & Penttinen 2007, 2). Verkko-oppimiseen yhdistetään yleensä digitaalisessa muodossa olevat oppimateriaalit tekstistä multimediaesityksiin (Keränen & Penttinen 2007, 5).

Digitaaliset opetus- ja oppimateriaalit voidaan jakaa erilaisiin tyyppeihin käyttötarkoituksen, kohderyhmän, käyttäjien määrän, muodon tai vaikeustason mukaan. Monissa opetusmateriaaleissa on piirteitä useammasta kuin yhdestä tyypestä. (Jaakkola, Nirhamo, Nurmi & Lehtinen 2012, 13–18.) Teknisesti ne voidaan jaotella kolmeen eri ryhmään: www-selaimella käytettäviin oppimateriaaleihin, erillisiin tiedostoihin ja itsenäisiin tietokoneohjelmiin. Verkon kehittymisen myötä suurikokoisten tiedostojen, kuten videoiden, jakaminen on tullut mahdolliseksi. (Keränen & Penttinen 2007, 5.) Opetusmateriaali voi sisältää ohjausta kysymysten, yhteenvetojen, vihjeiden sekä suositusten muodossa, minkä avulla opiskelijan on helpompaa arvioida oppimistaan (Ilomäki 2012, 65–66).

Ilomäen (2012) mukaan digitaalisen opetusmateriaalin, josta käytetään myös nimitystä oppimisaihio, tulisi auttaa opiskelijaa ymmärtämään opetettavan asian vaikeat ja keskeiset kohdat yhdistämällä ne videon, tekstin ja puheen avulla. Mikäli materiaali sisältää tehtäviä, tulisi asiantuntijan ratkaista ongelmat ja perustella ne, jotta opiskelija saisi mallia suoritukselleen. (Ilomäki 2012, 65–66.) Oppimisaihio on yhden asiasisällön muodostama oppimateriaalikokonaisuus. Sen tarkoituksena on, että sitä voidaan käyttää useilla eri kursseilla. Esimerkiksi ensiapuaiheinen verkkokurssi voi sisältää erilliset oppimisaihiot elvytyksestä, haavan sidonnasta tai hätänumeroon soittamisesta. (Keränen & Penttinen 2007, 6.)

Keskeistä oppimisen kannalta verkko-oppimisessa ovat opiskelijan motivaatio, opittujen asioiden muistaminen sekä tiedon soveltaminen ja syventäminen (Keränen & Penttinen

2007, 2). Opitun soveltaminen on yksi opetuksen keskeisistä tavoitteista. Siksi digitaalisen oppimateriaalin tehtävien tulisi olla opiskelijoille aitoja, tosielämän tehtäviä. Tehtävien tulisi myös haastaa opiskelija ylittämään aikaisempi osaamisensa. (Ilomäki 2012, 64–65.) Pedagogisesti määriteltynä laadukasta digitaalista oppimateriaalia voi käyttää joustavasti opiskelijan osaamisen, kiinnostuksen sekä tarpeiden mukaisesti. Laadukas oppimateriaali keskittyy myös ydinasioihin ja on tukena taitojen kehittämisessä. (Ilomäki 2012, 7.) Ilomäen (2012) mukaan laadukas digitaalinen oppimateriaali on teknisesti helpokäyttöistä, ulkoasultaan pedagogista sekä sisällöltään oppimistavoitteita tukevaa.

Digitaalisista oppimateriaaleista on tullut tärkeä osa korkeakouluopetusta ja ne tukevat oppimista monilla kursseilla. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että teknologia voi tehostaa oppimista ja erityisesti video voi olla erittäin tehokas oppimisväline. (Brame 2015.) Digitaaliset oppimateriaalit havainnollistavat vaikeita aiheita ja mahdollistavat laajan aineiston harjoitustehtäviä varten (Keränen & Penttinen 2007, 19). Videoiden tuottaminen ei enää myöskään ole vain erityisosaajien yksityisoikeutta. Liikkuvan kuvan katsomisesta ja tuottamisesta on tullut edullisempaa ja helpompaa. (Lautkankare 2014, 6.)

Videota käytetään asioiden havainnollistamiseen, elävöittämiseen ja tarinan kerrontaan. Video voidaan linkittää tai sisällyttää digitaaliseen oppimateriaaliin ja kerronnaltaan se on lineaarinen. Videon valmistaminen sisältää monia eri vaiheita. Videon tekeminen aloitetaan ennakkosuunnittelulla, jonka lopputuotoksena on valmis käsikirjoitus. Käsikirjoituksen valmistumisen jälkeen siirrytään tuotantovaiheeseen, jossa kuvataan ja äänitetään tarvittava materiaali. Jälkikäsitellyssä video editoidaan valmiiksi. (Keränen & Penttinen 2007, 197–198.)

Hyvä opetusvideo voi tehostaa oppimista ja se koostuu selkeästä rakenteesta, kuten esitelmästä, esimerkeistä ja johtopäätöksestä sekä kappaleista, jotka helpottavat videon toistoa. Videon keston tulee olla tarpeeksi lyhyt ja sen pitää olla osa aitoa opiskelijan maailmaa. (Educational Development and Technology 2015.) Alle minuutissa voidaan kertoa jo paljon asioita kuvan ja äänen avulla (Keränen, Penttinen, 2007. 198).

Videon tulee olla sisällöltään kohderyhmälleen ymmärrettävä ja sisältää sopivia aitoja esimerkkejä. Lisäksi sen tulee tukea jo aiemmin opittua asiaa ja aktivoida opiskelijoita. (Educational Development and Technology 2015.) Video oppimateriaalina voi sisältää

tehtäviä, esimerkiksi välikysymyksiä ja lopullisia tehtäviä, jotka liittyvät suoraan sen sisältöön (Educational Development and Technology 2015). Videossa lähikuvat toiminnoista tai ihmisistä soveltuvat esitettäväksi myös pienessä ruutukoossa ja opiskelijan täytyy voida kontrolloida videon etenemistä. Maisemat ja pitkät kameraliikkeet sopivat paremmin elokuvateatteriin. Hyvä video vakuuttaa ja synnyttää mielikuvia. (Keränen & Penttinen 2007, 198.)

5. TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Toiminnallinen opinnäytetyö on ammattikorkeakoulun antama vaihtoehtoinen menetelmä toteuttaa opintojen lopputyö (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9; Lumme, Leinonen, Leino, Falenius, Sundqvist 2006). Toiminnallisen opinnäytetyön lopullisena tuotoksena on aina jokin konkreettinen tuotos (Vilkkä & Airaksinen 2004, 51). Tuotos voi olla kohderyhmän mukaan esimerkiksi ohjekirja, tapahtuma, koulutustilaisuus tai digitaalinen oppimateriaali. Toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee käytännön toiminnan kehittämistä tai järjeistämistä. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9; Lumme ym. 2006.) Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistetään teoria ja kokemus. Toiminnallinen opinnäytetyö on kaksiosainen kokonaisuus sisältäen tuotoksen ja opinnäytetyön raportin. (Lumme ym. 2006.) Kun opinnäytetyön raportissa selostetaan prosessia ja oppimista, niin tuotoksessa puhutellaan kohde- ja käyttäjäryhmää. Toiminnallisen opinnäytetyön kaksijakoisuus tulee pitää mielessä alusta asti työtä tehdessä. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 65.)

Prosessi käynnistyy aiheanalyysin avulla, jonka hyväksymisen jälkeen edetään ideatasolta toteuttamiseen. Prosessikirjoittamisen kautta edetään lopulliseen tuotokseen eli produktiin. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 23.) Toiminnallinen opinnäytetyö vastaa käytännöllisiin ja teoreettisiin tarpeisiin (Vilkkä & Airaksinen 2003, 8). Toiminnallisessa opinnäytetyössä on tärkeää, että siinä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi tutkimusviestinnän keinoin (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9). Toiminnallisen opinnäytetyön raportoinnin on täytettävä tutkimusviestinnän vaatimukset. Raportissa tulee selvittää mitä, miksi ja miten se on tehty, millainen on ollut työprosessi sekä millaisiin tuloksiin ja johtopäätöksiin on päädytty. Lukijan tulee raportin perusteella nähdä, miten opinnäytetyössä on onnistuttu ja se kertoo opinnäytetyön kirjoittajan ammatillisesta osaamisesta. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 65.)

Tämän opinnäytetyön tuotos on digitaalinen opetusmateriaali lasten parenteraalisen nestehoidon suunnittelusta ja toteuttamisesta Tampereen Ammattikorkeakoulun käyttöön. Opinnäytetyön toteutustapa on tilaajan toiveesta digitaalinen oppimateriaali, joka konkretisoi nestehoito-ohjelman suunnittelun ja toteuttamisen. Opinnäytetyön aihe on hyvä silloin, kun sen idea on noussut koulutusohjelman opinnoista (Vilkkä & Airaksinen 2003, 16).

5.1 Opinnäytetyön prosessi

Opinnäytetyöprosessi alkoi aihevalinnalla ja aiheanalyysillä toukokuussa 2017. Eräänä vaihtoehtona oli tehdä tuotoksellinen opinnäytetyö lasten nestehoidon suunnittelusta ja toteuttamisesta. Tällä hetkellä aiheesta ei ollut riittävästi suomenkielistä oppimateriaalia saatavilla, joten Tampereen Ammattikorkeakoulu tilasi asiasta opetusmateriaalia lastenhoitotyön opetuksen tueksi. Aiheena parenteraalinen nestehoito kiinnosti kaikkia kirjoittajia, sillä nestehoidon toteutus on sairaanhoitajan keskeisintä osaamisaluetta huolimatta tulevasta suuntautumisvaihtoehdosta. Opinnäytetyön aiheen avulla on mahdollisuus syventää asiantuntemusta ja se on tulevaisuuteen luotaava.

Opinnäytetyön prosessi jatkui työelämäpalaverilla, jossa sovittiin työelämätahon kanssa keskeiset käsitteet ja tarkennettiin aihetta. Palaverissa sovittiin myös vertaisarvioijat ja opinnäytetyön ohjaaja. Kesän aikana opinnäytetyöprosessi eteni hiljalleen. Opiskelijat tekivät itsenäisesti tutkimustyötä etsien sopivia lähteitä. Lähteiden avulla hankittiin tietoa opinnäytetyön aiheesta, joiden avulla rakennetaan opinnäytetyön tietoperusta. Samalla alkoi rakentua opinnäytetyön viitekehys. Aktiivinen työntekeo jatkui koulun alettua elokuussa 2017 ideaseminaarilla, jossa esiteltiin opinnäytetyön aikataulu (kuvio 2). Ideaseminaarissa saatiin myös palautetta ja korjausehdotuksia aiheeseen ja aikatauluun liittyen.

Suunnitelmaseminaaria varten kirjoittajat jatkoivat opinnäytetyöprosessia työskentelemällä sekä itsenäisesti että yhdessä. Varsinainen seminaari pidettiin lokakuussa 2017. Seminaarissa sovittiin, että opinnäytetyön alkuperäisessä aiheessa mainittu sana ”video” korvataan sanalla digitaalinen oppimateriaali. Seminaarissa sovittiin myös seuraavan tapaamisen ajankohta joulukuun 11. päivälle, jolloin ryhmänä käytiin läpi opinnäytetyön mahdollisia ongelmakohtia. Suunnitelmaseminaarin jälkeen opinnäytetyön suunnitelmaa päivitettiin korjausehdotusten pohjalta ja lupahakemus opinnäytetyön tekemiselle lähetettiin eteenpäin lokakuun 26. päivä. Opinnäytetyön suunnitelma hyväksyttiin opinnäytetyön ohjaajan ja työelämätahon osalta marraskuussa 2017.

Samaan aikaan käynnistyi myös varsinaisen opinnäytetyön kirjoitus. Opinnäytetyötä valmisteltiin sekä ryhmätapaamisissa että yksilöittäin jaettujen aihealueiden kirjoittamisella oman aikataulun mukaan. Joulukuun 11 päivän yhteistapaamiseen ei samaan aikaan sattuneen harjoittelun vuoksi päässyt paikalle kuin yksi ryhmän edustaja. Tapaamisessa tuli

ilmi, että opinnäytetyön alkuperäisessä otsikossa mainittu sana "nesteohjelman tekeminen" oli tulkittu väärin ja se muutettiin muotoon "nesteohjelman toteuttaminen". Vaihto aiheutti muutoksia myös opinnäytetyön teoriaosuuteen ja sisältöön, joita ohjaavan opettajan tapaamiseen jälkeen ryhdyttiin välittömästi työstämään eteenpäin.

Opinnäytetyön prosessointi ja käsikirjoituksen uudelleen kirjoittaminen saatiin valmiiksi joululoman aikana. Tapaaminen ohjaavan opettajan kanssa sovittiin heti tammikuun alkuun 2018, jotta varsinaisen oppimateriaalin kuvaukset saataisiin nopeasti käyntiin ennen ryhmän jäsenten harjoittelujen alkamista. Kuvaukset saatiinkin käyntiin helmikuun aikana. Kuvauksia jouduttiin tekemään useita kertoja muilta saadun palautteen mukaisesti. Helmi- ja maaliskuussa keskityttiin videon kuvaamiseen ja editointiin.

Käsikirjoitusseminaarissa helmikuun lopussa todettiin, että opinnäytetyön raportti on muokkausta vaille valmis. Maaliskuu käytettiin pääosin pohdinnan ja tuotoksen kuvauksen kirjoittamiseen. Maaliskuun aikana tehtiin opinnäytetyön tarkemmat korjaukset ja kaikki mahdolliset kirjoitusvirheet käytiin läpi. Lähdeviittaukset ja lähteet tarkistettiin kaikki yksitellen, että ne ovat oikein merkittynä. Huhtikuun alussa opinnäytetyön tekijät kokoontuivat käymään raportin läpi kokonaisuudessaan ennen sen palauttamista huhtikuun 16. päivänä.

5.2 Opinnäytetyön tuotoksen kuvaus

Opinnäytetyön tuotoksena tehtiin digitaalinen oppimateriaali Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoiden käyttöön. Digitaalinen oppimateriaali on sähköisessä muodossa oleva opetusvideo, jota hoitotyön opiskelijat voivat katsoa itsenäisesti verkkoympäristössä. Verkkoon tuotetusta opetusvideosta opiskelijoiden on mahdollista saada keskeinen tieto lyhyessä ajassa.

Tuotos sisältää potilasesimerkin lasten nestehoidon suunnittelusta, jonka ratkaisu esitellään vaihe vaiheelta diaesityksenä. Esimerkissä käytetään still-kuvana sairaalassa käytössä olevaa nestehoidon suunnittelukaavaketta havainnollistamaan nesteiden ja infuusiokonsentraattien jakamisen tasaisesti potilaalle. Lasten parenteraalisen nestehoidon suunnittelun osio on tarkoitettu opiskelijan itse opiskeltavaksi ja opiskelija voi halutessaan pysäyttää videon sen eri vaiheissa.

Tuotoksen toisessa osassa käydään läpi infuusiokonsentraatin lisääminen infuusionesteseen. Videon lavastus on tehty näyttämään mahdollisimman paljon sairaalan vuodeosaston lääkehuoneen tilalta. Infuusiokonsentraatin lisääminen käydään osissa läpi kertojan puhuessa taustalla. Muutamien osioiden välissä on still-kuvia, joissa tärkeimmät asiat ovat yhteenvetoina, tekstillä korostettuina. Opetusvideo päättyy lopputeksteihin, joissa on mainittu videon tekijät, editoija, kertoja, näyttelijä sekä kuvauspaikka. Taustalla soi musiikki. Valmis opetusvideo kestää 10 minuuttia ja 9 sekuntia.

5.3 Tuotoksen valmistuminen

Opinnäytetyön tuotoksen tekeminen aloitettiin tammikuussa 2018, kun opinnäytetyön teoriaosuus ja opetusvideon käsikirjoitus saatiin valmiiksi. Opinnäytetyön tuotoksen eli opetusvideon kuvauspaikkana toimi Tampereen ammattikorkeakoulun itseharjoittelutila. Tarvittavien välineiden hankinnassa sekä kuvauspaikan varaamisessa saimme apua Tampereen ammattikorkeakoulun henkilökunnalta sekä opinnäytetyön ohjaavalta opettajalta. Suurin osa opetusvideon kuvaukseen tarvittavista välineistä löytyi itseharjoittelutilasta. Infuusiokonsentraatit sekä vetoneulat saatiin ohjaavalta opettajalta.

Opinnäytetyön teoriaosuuden pohjalta kirjoitettiin alustava käsikirjoitus opetusvideoon. Käsikirjoitukseen tiivistettiin opinnäytetyön teoriaosuuden tärkein tieto mahdollisimman yksinkertaiseen muotoon. Jokaiselle kohtaukselle suunniteltiin alustavasti, millaista tietoa opetusvideoon sisällytetään ja millaisia videonpätkiä kuvauspäivänä tulisi kuvata. Käsikirjoituksessa suunniteltiin, mitä välineitä kuvauksen aikana tarvitaan ja kuinka paljon. Käsikirjoitusta muokattiin ja korjattiin aina tarpeen mukaan.

Kuvaamiseen ja äänittämiseen tarvittavat välineet lainattiin Tampereen ammattikorkeakoulun IT-tuesta. Opinnäytetyön tuotos eli opetusvideo kuvattiin Tampereen ammattikorkeakoulun itseharjoittelutilassa helmi-maaliskuussa 2018. Kuvauksia suoritettiin useaan kertaan parhaan lopputuloksen takaamiseksi. Kuvausten aikana kuvattiin tarvittavat videon pätkät opetusvideoon sekä tarvittavat kuvat opinnäytetyön raporttiin. Videon kuvauksesta vastasi toinen kirjoittajista sekä sairaanhoitajaa näytellyt toinen kirjoittaja. Kolmas kirjoittaja vastasi kuvauspaikan siisteydestä ja taustamateriaalista. Kuvauspaikan

ympäristö lavastettiin näyttämään mahdollisimman paljon sairaalan lääkehoitoon tarkoitettua työympäristöä.

Videon editointia tehtiin helmi-maaliskuussa 2018. Videosta muodostui monia eri versioita, joita saadun palautteen perusteella korjattiin. Video näytettiin kahteen kertaan Tampereen yliopistollisen sairaalan apteekin proviisorille, joka tarkisti, että infuusiokonsentraatin lisääminen infuusionesteeseen toteutuu aseptisesti oikein. Videon äänitykset tehtiin useaan kertaan erilaisissa tiloissa, jotta äänen laatu olisi paras mahdollinen. Video näytettiin yhdelle opiskelijaryhmälle maaliskuussa, josta saatiin avointa palautetta. Lopullinen valmis tuotos valmistui maaliskuun lopulla 2018.



KUVIO 2. Opinnäytetyön prosessi.

6. POHDINTA

6.1 Eettisyys ja luotettavuus

Hyvän tieteellisen käytännön periaatteena on, että tutkimus on eettisesti hyväksyttävä ja luotettava vain, kun se on toteutettu hyvän tieteellisen käytännön periaatteita noudattaen. Tämän edellytyksenä on muun muassa tutkimusluvan oikea-aikainen hankkiminen sekä lähdeviitteiden huolellinen ja asianmukainen maininta omassa opinnäytetyössä. (Leino-Kilpi & Välimäki 2009, 364; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 211.)

Työn validiteetin takaamiseksi lähteinä on käytetty ainoastaan luotettavia ja ajankohtaisia artikkeleita, kirjallisuutta ja oppimateriaalia. Uusimman käytettävissä olevan tiedon varmistamiseksi teoriaosuudessa käytettyjen lähteiden julkaisuvuodet on rajattu alkamaan vuodesta 2003 eteenpäin. Työn luotettavuutta lisää myös se, että aihealueissa on käytetty useita keskenään keskustelevia erillisiä lähteitä. (Leino-Kilpi & Välimäki 2009, 364; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 211.) Myös aiheen kiinnostavuus ja halu tuoda teemaan lisätietoa lisää työn eettistä luotettavuutta. Prosessin aikana ei myöskään missään vaiheessa syyllistytty vilppiin, plagiointiin eikä kenellekään tuotettu kohtuutonta vahinkoa. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 211.)

Tuotoksen luotettavuutta parantaa videon sisällön tarkistuttaminen Pirkanmaan sairaanhoitopiirin sairaala-apteekin proviisorilla. Saadun palautteen perustella tuotosta korjattiin, jonka jälkeen se vietiin vielä uudelleen arvioitavaksi. Tällä varmistettiin aseptiikan toteutuminen infuusiokonsentraatin lisäämisprosessin joka vaiheessa. Opetusvideo testattiin myös opiskelijaryhmällä. Opiskelijat toteuttivat videossa esitetyn nesteohjelman suunnittelun ja antoivat avointa palautetta opetusvideosta. Saatu palaute oli pääosin positiivista.

Tekijänoikeuslaki (404/1961) määrittää teoksen luojalle tekijänoikeuden teokseen, sen muokkaamiseen ja esittämiseen. Kaikki työssä käytetyt kuvat ja videoklipit ovat opinnäytetyön tekijöiden kuvaamia, joten ne eivät aiheuta tekijänoikeudellisia ongelmia. Tekijänoikeudet opinnäytetyössä syntyvään digitaaliseen oppimateriaaliin ja sen muokkaami-

seen säilyvät sen tekijöillä Tinja Haikalla, Taru Horpulla ja Leena Jaakkolalla. Tampereen ammattikorkeakoululla on lupa esittää ja jakaa teosta oppilaitoksen henkilökunnalle ja hoitotyön opiskelijoille. Tampereen ammattikorkeakoululla on oikeudet opetusvideon muokkaamiseen. Muokkauksista tulee näkyä selkeä merkintä videolla, jos sitä on esimerkiksi korjattu.

6.2 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa digitaalista oppimateriaalia lasten parenteraalisen nesteohjelman suunnittelusta ja toteuttamisesta Tampereen Ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoille. Tuotoksen tavoitteena oli tuottaa opiskelijoille oppimateriaalia lasten parenteraalisen nesteohjelman suunnitteluun sekä yhdistää teoriatieto yhteen havainnollistavaan ja interaktiiviseen oppimateriaaliin, koska tällä hetkellä selkeää suoimenkielistä oppimateriaalia aiheesta ei ole käytettävissä. Lisäksi tavoitteena oli tuottaa hoitotyön opiskelijoille lisää tietoa lasten parenteraalisen nestehoidon suunnittelusta ja toteuttamisesta.

Opinnäytetyön teoriaosassa tarkasteltiin yleisiä nesteohjelman toteuttamisessa huomioitavia asioita sekä erityispiirteitä, jotka toteutuksessa tulee huomioida lapsipotilaan kohdalla. Teoriaosassa avattiin myös syitä miksi nesteohjelman toteutus lapsipotilaalle toteutetaan eri tavalla kuin muille potilasryhmille. Lisäksi tarkasteltiin digitaalista oppimateriaalia opetusvälineenä sekä pohdittiin, millainen on hyvä video tässä kontekstissa.

Taustamateriaaliin tutustuessa kävi ilmi, että kattavaa yksityiskohtaista tietoa antavaa kirjallisuutta tai materiaalia liittyen erityisesti lasten nestehoitoon on saatavilla ainoastaan rajoitetusti. Tämän vuoksi lähdemateriaalina käytettiin myös tavanomaisesta käytännöstä poiketen oppikirjoja. Huomion kiinnittivät myös useat lehtiartikkelit, joissa todettiin lasten parenteraalisen nestehoidon perustuvan yhä pääsääntöisesti vuonna 1957 Malcom Hollidayn ja William Segarin sairaalahoidossa olevien perusterveiden lasten kalorimetrialla mittaamaan energian kulutukseen. Nykyisen ymmärryksen mukaan kaava kuitenkin yliarvioi niin nesteen kuin energian tarpeenkin ja ohjeistaa käyttämään plasman suhteen reilusti hypotonisia nesteitä. (Aantaa, Manner & Vilo 2010, 199; Peltoniemi & Kaiste 2010, 43; Kataja 2015, 16.)

Prosessin aikana kävi myös ilmi, että lapsen nestehoidon toteuttaminen käytännössä eroaa teoretiedon normeista. Nykyään käytössä olevia infuusiokonsentratteja sisältäviä muoviampullia ei käytännön hoitotyössä desinfioida ennen ampullin avaamista. Kirjallisuudesta ei myöskään löydy spesifistä muoviampullia käsittelevää ohjeistusta. Tampereen ammattikorkeakoulun tuntiopettajien mukaan muoviampulli on verrattavissa lasiampulliin ja tulisi näin ollen desinfioida ennen avaamista. Tämä aiheutti pohdintaa, miksi ohjeistusta oikeaoppisesta käsittelystä ei ole saatavilla valmistajan taholta ja miksi muoviampullien käsittely sairaanhoitopiirin osastoilla eroaa sairaala-apteen toimintatavasta.

6.3 Kehittämisehdotukset

Digitaalisen oppimateriaalin käyttäminen opetusmetodina tulee lisääntymään tulevaisuudessa. Tämän vuoksi olisi tärkeää selvittää opiskelijoiden kokemuksia ja tarpeita tämän uuden opetusmetodin käyttämisestä. Oppimateriaalin sisällön kattavuuteen tulisi sisällyttää oppimisen kannalta oleelliset ja asiakokonaisuutta opiskelijalähtöisesti avaavat asiat.

Kehittämiskohteena voisi olla myös yhtenäisen ohjemateriaalin tuottaminen sairaanhoitopiirin osastoille lääke- ja konsentraattiampullien sekä laseinien aseptisestä käsittelystä nesteinfuusoiden valmistamisen yhteydessä. Yhteistyötahoina tässä kehittämistyössä voisivat olla sairaala-apteen henkilökunta sekä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin hygieniahoitajat.

LÄHTEET

Aantaa, R., Manner, T. & Vilo, S. 2010. Suolaa, suolaa, enemmän suolaa...Lasten periooperatiivisesta nestehoidosta. *Finnanest* 43 (3), 199. Luettu 22.12.2017.

http://www.finnanest.fi/files/aantaa_suolaa.pdf

Brame, C.J. 2015. Effective educational videos. Luettu 2.10.2017. <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>

Duodecim Terveyskirjasto. N.d. Lääketieteen sanasto. Luettu 10.8.2017.

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00662.

Duodecim Terveyskirjasto. N.d. Lääketieteen sanasto. Luettu 10.8.2017 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt02275.

ETH, LET/Educational Development and Technology, 2015. Luettu 2.10.2017.

http://blogs.ethz.ch/refreshhteaching/files/2015/05/CHECKLIST_LET_Criteria-for-good-teaching-videos.pdf.

Härkönen, K. proviisori Pirkanmaan sairaanhoitopiiri, sairaala-apteekki. 2018. Haastattelu PSHP 23.2. ja 26.3. 2018. Haastattelija Horppu, T.

Iivanainen, A & Syväoja, P. 2013. Hoida ja kirjaa. 7– 8. painos. Helsinki: Sanoma Pro

Ilomäki, L. 2012. Erilaiset e-oppimateriaalit. Teoksessa *Laatua e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa*. Juvenes print: Tampere.

Ilomäki, L. 2012. Ohjaa asiantuntijamaiseen työskentelyyn. Teoksessa *Laatua e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa*. Juvenes print: Tampere.

Inkinen, R., Volmanen, P. & Hakoinen, S. 2015. THL. Turvallinen lääkehoito. Opas lääkehoitosuunnitelman tekemiseen sosiaali- ja terveydenhuollossa. Luettu 15.12.2017 https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129969/URN_ISBN_978-952-302-577-6.pdf?sequence=1

Jaakkola, T., Nirhamo, L., Nurmi, S & Lehtinen, E. 2012. Erilaiset oppimisaihiot osana joustavaa kokonaisuutta. Teoksessa *Laatua e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa*. Juvenes print: Tampere.

Jalanko, H., Niinikoski, H. & Kontiokari, T. 2012. Nestehoidon perusteet ja toteutus. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. (toim.) *Lastentautien päivystyskirja*. 2. painos. Helsinki: Kustannus oy Duodecim. 240, 242.

Jalanko, H., Niinikoski, H. & Kontiokari, T. 2012. Hyponatremia Teoksessa Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. (toim.) *Lastentautien päivystyskirja*. 2. painos. Helsinki: Kustannus oy Duodecim, 244, 246–247

Jalanko, H. 2016. Nestehoito. Teoksessa: Rajantie, J., Heikinheimo, M. & Renko, M. 2016. *Lastentaudit*. Duodecim Oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 18.10.2017. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppiportti.fi/op/ltt00126/do>

Junttila, E. 2014. Nestehoidon fysiologiaa. Teoksessa Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Duodecim, 123.

Junttila, E. 2014. Parenteraalisessa nestehoidossa käytettävät valmisteet. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 2. painos. Helsinki: Duodecim, 129–130.

Junttila, E. 2012. Nestetasapainon arviointi. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 2. painos. Helsinki: Duodecim, 122.

Junttila, E. 2012. Lasten nestehoidon erityispiirteitä. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Duodecim, 126.

Kaakinen, T. 2016. Glukoosipitoiset infuusionesteet. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Duodecim Oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 18.10.2017. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppoportti.fi/op/phh00222/do>

Kanerva, M. & Tenhunen, E. 2012. Haavainfektio ja sairaalahygieniset näkökohdat. Teoksessa Juutilainen, V. & Hietanen, H. (toim.) Haavanhoidon periaatteet. Helsinki: Sanoma Pro, 115.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Karma, A., Kinnunen, T., Palovaara, M. & Perttunen, J. 2016. Perioperaatiivinen hoitotyö. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Kataja, J. 2015. Onko aika muuttaa lasten ylläpitonestehoidon käytäntöä? Lääkärilehti. Katsausartikkeli. <http://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/onko-jo-aika-muuttaa-lasten-yllapitonestehoidon-kaytantoa/>

Kataja, J. 2015. Lasten nestehoito -isotoniset nesteet hypotonisia turvallisempia. *Spirium* 50 (4), 16–18

Keituri, T. & Laine, R. 2012. Lapsen kuivuma. Sairaanhoitajan käsikirja. Sairaanhoitajan tietokannat. Kustannus Oy Duodecim. <http://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti>

Keränen, V. & Penttinen, J. 2007. Verkko- oppimateriaalin tuottajan opas. 1. painos. Porvoo: WS Bookwell.

Kiviluoma, K. 2006. Lasten nestetasapainon erityispiirteet. Teoksessa: Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Nestehoito. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 46.

Kiviluoma, K. 2006. Nestehoito lapsilla. Teoksessa: Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Nestehoito. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 216–217.

Kiviluoma, K. 2010. Lasten nestetasapainon erityispiirteet. Teoksessa: Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Nestehoito. 1.–2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 46.

Kiviluoma, K. & Peltoniemi, O. 2014. Lasten nestehoito. Teoksessa: Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Peruselintointien häiriöt ja niiden hoito. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 94

Kiviluoma, K. 2014. Fysiologista perustaa lasten nestehoidolle. Teoksessa: Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lendgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. Duodecim Oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 18.10.2017. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppoportti.fi/op/ajt00443/do>

Kiviluoma, K. & Peltoniemi, O. 2014. Lasten kuivumistilan hoito. Teoksessa: Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Peruselintointien häiriöt ja niiden hoito. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 94–95

Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. 2012. Kuivuman arviointi. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. (toim.) Lastentautien päivystyskirja. Helsinki: Duodecim, 304.

Kotovainio, T., & Lehtonen, A. 2017. Parenteraalinen lääkkeenanto. Sairaanhoitajan käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. <http://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti>

Kotovainio T. & Mäenpää L. 2013. Parenteraalinen lääkkeenanto. Teoksessa Mustajoki, M., Alila, A., Matilainen, E., Pellikka, M. & Rasimus, M. (toim.) Sairaanhoitajan käsikirja. 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus oy Duodecim, 803

Kouvalainen, K., Rantanen, P. & Uhari, M. (toim.). 2001. Lapsi ja lääke. 1. painos. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim.

Kurvinen, T & Terho, K. 2013. Infektioiden torjunta anestesiahoitotyössä. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. Anestesia-hoitotyön käsikirja. 1. painos. Helsinki: Kustannus oy Duodecim, 214

Laamanen, J. 2013. Veren happo-emäs tasapaino. Helsingin yliopisto. Kemian laitos. Kandidaatin tutkielma. Luettu 1.11.2017. http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/ont/Laamanen_J_2013_kandidaatintutkielma.pdf

Lautkankare, R. 2014. Videon mahdollisuudet opetuskäytössä. Turun ammattikorkeakoulun ViPeda-hanke. Luettu 30.10.2017. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165435.pdf>

Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. 2009. Etiikka hoitotyössä. 5. uudistettu painos. Helsinki: WSOY.

Lumme, R., Leinonen, R., Leino, M., Falenius, M. & Sundqvist, L. 2006. Monimuotoisen/toiminnallisen oppimäytetyö. Virtuaali ammattikorkeakoulu. Luettu 18.10.2017. <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>

Lundgrén-Laine, H. & Ritmala-Castrén, M. 2010. Tehohoitoopitilaan nestetasapainon yleisperiaatteet. Teoksessa: Kaarlola, A., Larmila, M., Lundgrén-Laine, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T & Ritmala-Castrén, M. (toim.) Teho- ja valvonta hoitotyön opas. 1. painos. Helsinki: Duodecim.

Lähdeaho, M-L. & Luukkainen, P. 2012. Lapsen ravitsemushoito sairauden aikana. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. (toim.) Lastentautien päivystyskirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 252.

Lönn, M., Lintunen, A. & Uusitalo, S. 2017. Injektioiden ja infuusioiden käyttökuntoon saattaminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Terveysportti. Sairaanhoidajan tietokannat. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 21.12.2017. Vaatii käyttöoikeuden.

Manner, T. & Taivainen, T. 2014. Lapsen leikkausta edeltävä paasto ja esilääkitys. Teoksessa: Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L. Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesiologia ja tehoahoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.

Metsävainio, K. 2010. Vesi- ja elektrolyyttiaineenvaihdunta. Teoksessa: : Alahuhta, S. Ala-Kokko, T. Kiviluoma, K, Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Nestehoito. 1.–2. painos. Duodecim. Helsinki. 18.

Metsävainio, K. 2016. Elimistön nestetilat ja niiden koostumukset. Teoksessa: Alahuhta, S. Ala-Kokko, T. Kiviluoma, K, Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) 2014. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Duodecim Oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 18.10.2017. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppiporrti.fi/op/phh00136/do>

Metsävainio, K & Lund, V. 2010. Hyponatremia. Teoksessa Ala-Kokko, T., Perttilä, J. Pettilä, V. & Ruokonen, E. (toim.) Tehohoito opas. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus oy Duodecim, 286.

Metsävainio, K. 2014. Osmoosi. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T. Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus oy Duodecim, 26.

Meyers, R. 2009. Pediatric fluid and electrolyte therapy. The journal of pediatric pharmacology and therapeutics. Oct-Dec; 14(4): 204–211. Luettu 26.10.2017 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2066164/>

Niemi, T. 2016. Elektrolyyttiliuokset. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Duodecim Oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 18.10.2017. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppiporrti.fi/op/phh00224/do>

Nurminen, M-L. 2011. Lääkehoito. 10. Uudistettu painos. Helsinki: WSOYpro OY

Peltoniemi, O. & Kaisti, K. 2010. Lapsen nesteytys tehohoidon aikana. FINNANEST. 302–308.

Puustinen, M-J. 2013. Lapsipotilaan nestehoito leikkauksen aikana. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R., Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. 1.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ritmala-Castrén, M. & Lundgrén-Laine, H. 2010. Hypokalemia. Teoksessa Kaarlola, A., Larmila, M., Lundgrén-Laine, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T. & Ritmala-Castrén M. (toim.) Teho- ja valvonta hoitotyön opas. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 388–389

Ritmala-Castrén, M. & Lundgrén-Laine, H. 2010. Hyperkalemia. Teoksessa Kaarlola, A., Larmila, M., Lundgrén-Laine, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T. & Ritmala-Castrén M. (toim.) Teho- ja valvonta hoitotyön opas. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 390.

Ritmala-Castrén, M. & Lundgrén-Laine, H. 2010. Hyponatremia. Teoksessa Kaarlola, A., Larmila, M., Lundgrén-Laine, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T. & Ritmala-Castrén M. (toim.) Teho- ja valvonta hoitotyön opas. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 390–391.

Rautava-Nurmi, H., Sjövall, S., Vaula, E., Vuorisalo, S. & Westergård, A. 2010. Neste- ja ravitsemushoito. 4. painos. Helsinki: WSOY

Ruokonen, E. 2010. Potilaan tutkiminen ja nestehoidon yleiset periaatteet. Teoksessa: Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Nestehoito. 1.–2. painos. Duodecim. Helsinki.

Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. 2013. Lääkehoidon käsikirja. 1–4. painos. Helsinki: Sanoma Pro oy

Saarin, A. 2015. Perusneste- ja ravitsemushoito. Luettu 8.8.2017 <http://sli-deplayer.fi/slide/2599270/>

Sallialmi, M. 2014. Nestetasapaino lapsella. Teoksessa: Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lendgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. Duodecim Oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. <http://www.oppoportti.fi/op/ajt00408/do> Luettu 18.10.2017. Vaatii käyttöoikeuden.

Sane, T. 2006. Hyponatremia. Teoksessa: Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E., & Silfvast, T. (toim.) Nestehoito. Helsinki: Kustannus oy Duodecim. 78–79, 82–86.

.

Strovik-Sydänmaa, S., Talvensaari, H., Kaisvu, T. & Uotila, N. 2013. Lapsen ja nuoren hoitotyö. 1.–2. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Suvikas-Peltonen, E. 2017. Lääkkeiden käyttökuntoon saattamiseen liittyvän auditointityökalun kehittäminen. Sosiaalfarmasian laitos. Helsingin yliopisto. Licensiaattitutkimus. Luettu 19.12.2017 <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/175294/laakkeid.pdf?sequence=1>

Syrjälä, H. 2005. Sairaala infektiot. Käsihuuhde- mikrobien eston kulmakivi. Duodecim 121, 1694–1699 <http://www.ebm-guidelines.com/xmedia/duo/duo95138.pdf> Luettu 16.12.2017

Syrjälä, H. & Teirilä, I. 2010. Käsihygienia. Teoksessa Anttila, V-M., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä, H. & Vuento, R. (toim.) Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6. painos. Helsinki: Suomen Kuntaliitto, 165, 167

Tammivuori, A. 2004. Nestehoito. Teoksessa Koistinen, P., Ruuskanen, S. & Surakka, T. (toim.) Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. 1-3. painos. Hämeenlinna: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tekijänoikeuslaki 8.7.1961/404. Luettu 18.3.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610404>

Tenhunen, J. 2010. Ringerpohjaiset ja natriumkloridipohjaiset kirkkaat nesteet. Teoksessa: Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Nestehoito. 1.–2. painos. Duodecim. Helsinki.172.

Terveyskirjasto. 2017. Lääketieteen sanasto. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 14.2.2018. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt02504

Torniainen, K. & Routamaa, M. 2010. Lääkehuolto infektioiden torjunnan näkökulmasta. Teoksessa Anttila, V-J., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä, H. & Vuento, R. (toim.) Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6. painos. Helsinki: Suomen Kuntaliitto, 580, 581

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Luettu 6.2.2018. <http://www.tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanto>

Ukkola, O. 2014. Hypokalemian hoito. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 1. painos. Helsinki: Duodecim, 166, 168–169

Valvira. 2017. Lääkehoidon toteuttaminen. Luettu 21.12.2017. http://www.valvira.fi/terveydenhuolto/hyva-ammattinharjoittaminen/laakehoito/laakehoidon_toteuttaminen

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1.–2. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Ohjaajan opas. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

LIITTEET

Liite 1. Käsikirjoitus

JOHDANTO:

Yhteinen lasten nestehoidon opetusvideoiden logo, taustalla musiikki

Teksti:

Opi lasten lääke- ja nestehoitoa

Digitaalinen oppimateriaali i.v. nestehoidon suunnittelusta ja toteuttamisesta

Kertoja:

- *Tämä opetusvideo käsittelee lasten nesteohjelman suunnittelun ja infuusiokonsentraatin lisäämisen perusinfuusionesteeseen*
- *Opetusvideon tavoitteena on, että opiskelija osaa suunnitella lapsen nesteohjelman vuorokaudeksi ja lisätä infuusiokonsentraatin perusinfuusionesteeseen aseptisesti oikein*

ENSIMMÄINEN KOHTAUS:

Tilalle otsikko ” Nesteohjelman suunnittelu”

Näkyviin dia, jossa lukee ”Esimerkki”.

Esimerkissä suunnitellaan 2-vuotiaan lapsen vuorokauden nesteohjelma, jossa jaetaan elektrolyyttilisät tasaisesti koko vuorokaudelle. Kerrotaan lääkärin määräys ja lisättävien elektrolyyttien määrät.

Kertoja:

- *Lue oheinen esimerkki*
- *mieti miten toteuttaisit tässä esimerkissä mainitun lapsen nesteohjelman vuorokaudeksi*
- *pysäytä tarvittaessa video*

Näkyviin dia jossa kerrotaan käytettävissä olevien glukoosiliuos pussien koko

Näkyviin diat jossa esimerkki osastolla käytössä olevasta nesteohjelman suunnittelukavakkeesta ja selitys periaatteesta jolla se jaetaan tasaisesti vuorokaudeksi

Näkyviin diat, joissa laskun ratkaisu

TOINEN KOHTAUS:

Taustalla musiikkia

Tilalle uusi otsikko: Infuusiokonsentraatin lisääminen infuusio nesteeseen

Näkyviin uusi dia jossa kerrotaan suunnittelun jälkeinen toiminta.

KOLMAS KOHTAUS:

Nesteohjelman suunnittelu alkaa

Sairaanhoitaja täyttää lääkelisäystarran.

Kertoja:

- *Prosessi aloitetaan kirjoittamalla lääkelisäystarra valmiiksi.*
- *Tarraan kirjoitetaan konsentraatin nimi ja määrä millimooleina ilmaistuna. Lisäksi mainitaan mikä neste ja mihin määrään lisäys tehdään.*
- *Tämän jälkeen lisätään päivämäärä ja kellon aika, potilaan nimi ja konsentraatin lisääjä.*

NELJÄS KOHTAUS:

Käsien saippuapesu. Sairaanhoitaja avaa vesihanan, kastelee kätensä ja ottaa saippuaa.

Sairaanhoitaja pesee kädet, kuivaa ne ja sulkee vesihanan käyttäen apuna käsipaperia.

Kertoja:

- *Ennen infuusionesteen valmistamista suoritetaan käsien saippua pesu*

VIIDES KOHTAUS

Taustalla pöytä, jossa käsidesipullo ja hanskalaatikko (tehdaspuhtaat käsineet) sekä särnäisjäteastia. Sairaanhoitajasta näkyvät kädet.

Sairaanhoitaja desinfioi kädet ja pukee tehdaspuhtaat hanskat. Sairaanhoitaja puhdistaa pöydän kertakäyttöisellä desinfektiopuhdistusliinalla ja riisuu tehdaspuhtaat käsineet kädestä sekä lopuksi desinfioi kädet.

Kertoja:

- *Nesteinfuusion valmistuksessa on tärkeää huomioida aseptiikan toteutuminen prosessin joka vaiheessa.*
- *Ennen infuusion valmistuksen aloittamista sairaanhoitaja desinfioi kätensä ja pukee tehdaspuhtaat hanskat.*
- *Sairaanhoitaja puhdistaa pöydän kertakäyttöisellä desinfektiopuhdistusliinalla*
- *Tämän jälkeen hän riisuu tehdaspuhtaat käsineet ja lopuksi desinfioi vielä kätensä uudelleen.*

KUUKES KOHTAUS

Edellinen teksti häviää ja tilalle tulee teksti, jossa lueteltu infuusiokonsentraatin lisäyksessä tarvittavat välineet (infuusioneste, infuusiokonsentraatit, ruiskut, vetoneula, injektioneula, puhdistuslaput). Puhe taustalla.

Kertoja:

- *Seuraavaksi kerätään infuusion valmistamiseen tarvittava välineistö:*
 - *Infuusioneste*
 - *Infuusiokonsentraatti tai konsentraatit*
 - *Sopivan kokoinen ruisku*
 - *Vetoneula ja injektioneula sekä*
 - *Alkoholipreparaatti lappuja puhdistusta varten*

SEITSEMÄS KOHTAUS

Taustalla sairaanhoitajan kädet ja pöydällä käsidesipullo ja hanskalaatikko (tehdaspuhtaat käsineet), särmäisjäte astia sekä infuusiokonsentraatin lisäykseen tarvittavat välineet (infuusioneste, infuusiokonsentraatit, ruiskut, vetoneula, injektioneula, puhdistuslaput).

Sairaanhoitaja desinfioi kädet ja pukee tehdaspuhtaat käsineet. Taustalla puheena käydään läpi tarkistus, jotka tulee tehdä ennen konsentraatin lisäystä infuusionesteeseen:

- Suoritetaan tarkistus
 - ehjät pakkaukset
 - päivämäärät
 - oikea neste
 - oikeat konsentraatit

Kertoja:

- *Ennen infuusion lisäystä tulee tarkistaa, että käytettävät pakkaukset ovat ehjiä ja niiden käyttöaika ei ole vanhentunut.*
- *Nesteiden käyttökelpoisuus tulee tarkistaa myös silmämääräisesti. Nesteiden tulee olla kirkkaita, eikä niissä saa olla saostumia*
- *Lisäksi ennen lisäyksen tekoa tulee vielä tarkistaa, että laimennokseen käytettävä neste- ja sen pitoisuus on oikea.*
- *Myös konsentraattien oikeellisuus tulee vielä juuri ennen lisäyksen tekemistä varmistaa*

KAHDEKSAS KOHTAUS

Sairaanhoitaja desinfioi muoviampullan kaulaosan ja asettaa sen pöydälle kuivumaan.

Sairaanhoitaja poistaa infuusionesteen päällä olevan foliosuojan sekä irrottaa muoviampullista korkin. Tämän jälkeen pyyhittää infuusiopullon lävistysosa yhdensuuntaisella vedolla alkoholipreparaattitaitoksella.

Sairaanhoitaja avaa muoviampullan käyttäen apuna alkoholipreparaatti taitosta varmistaen näin ampullin säilymisen steriilinä.

Sairaanhoitaja avaa ruiskupakkauksen ja liittää siihen vetoneulan aseptisesti. Tämän jälkeen infuusiokonsentraatti vedetään vetoneulaa käyttäen ruiskuun tarvittava määrä huomioiden neulavara. Neula ei saa koskea ampullin kärkiosaa.

Kun infuusiokonsentraattia on ruiskussa tarpeeksi, Irrotetaan suodatinneula aseptisesti ja heitetään se särnäisjätteeseen. Tilalle vaihdetaan uusi steriili neula.

Kertoja:

- *Sairaanhoitaja desinfioi muoviampullin kaulaosan ja asettaa sen pöydälle kuivumaan.*
- *Sairaanhoitaja poistaa infuusionesteen päällä olevan foliosuojan jonka jälkeen infuusiopullon lävistysosa pyyhitään yhdensuuntaisella vedolla alkoholipreparaattitaitoksella.*
- *Muoviampulli avataan käyttäen apuna alkoholipreparaatti taitosta varmistaen näin ampullin desinfioituna säilymisen*
- *Sairaanhoitaja avaa ruiskupakkauksen ja liittää siihen vetoneulan aseptisesti.*
- *Infuusiokonsentraatti vedetään vetoneulaa käyttäen ruiskuun tarvittava määrä huomioiden neulavara. Neula ei saa missään vaiheessa koskea ampullin kärkiosaa.*
- *Kun infuusiokonsentraattia on ruiskussa tarpeeksi, Irrotetaan vetoneulaneula aseptisesti ja laitetaan se särnäisjätteeseen. Tilalle vaihdetaan uusi steriili neula*

YHDEKSÄS KOHTAUS

Lähikuva käsistä ja ruiskusta.

Ruiskun mäntää työnnetään varovasti, jotta ilma tulee pois ruiskusta ja neulan kärjessä näkyy pisara infuusiokonsentraattia. Huomioidaan neulavara.

Kertoja:

- *Ruiskun mäntää työnnetään varovasti, jotta ilma tulee pois ruiskusta ja neulan kärjessä näkyy pisara infuusiokonsentraattia*
- *Huomioidaan neulavara.*

KYMMENES KOHTAUS

Lisätään konsentraatti infuusionesteeseen.

Kertoja:

- *Lisätään konsentraatti infuusionesteeseen.*

YHDESTOISTA KOHTAUS

Laitetaan infuusiopulloon lääkelisäystarra sille puolelle, jossa ei ole etikettiä. Lääkelisäystarra laitetaan pulloon ns. väärinpäin, jotta se on tiputtaessa potilaalle oikein päin.

Kertoja:

- *Lääkelisäys tarra liimataan infuusionestepullon etiketittömälle puolelle ylösalaisin, jolloin se on luettavissa oikeinpäin tiputuksen aikana.*
- *Infuusioneste on nyt valmis letkutettavaksi ja annettavaksi potilaalle välittömästi.*

KAHDESTOISTA KOHTAUS

Lopputeksti, videon kuvaaja, videon editoija, tekijät, kiitokset.

Taustalla musiikki. Ei puhetta.

